

# سحرة و صبية

المجلس  
الأعلى  
للثقافة



المشروع القومي للترجمة

نعم - ليست لدينا نيوترونات

جولة لإيضاح الرؤية حول منحنيات  
و دورات العلم الرديء

956

تأليف : أ.ك. ديودني  
ترجمة : سمير حنا صادق



ياخذنا ديودنى فى هذا الكتاب إلى جولة  
وراء الأسوار، يكشف فيها أسباب الردى،  
إذ يهمل الباحثون أحيانا الشروط الأساسية  
للمنهج العلمى مما يؤدى إلى نتائج وخيمة .  
فى 'نعم' ، ليست لدينا نيوترونات" يوفر لنا  
ديودنى خليطا جميلا من التحليل والنظرة  
العميقة والذكاء ، ويقدم لنا دليلا على أن العلم  
الردىء يمكن أن تنتج عنه قراءات عظيمة .

المشروع القومي للترجمة

**سحرة وصبية**  
**نعم - ليست لدينا نيوترونات**  
**جولة لإيضاح الرؤية**  
**حول منحنيات ودورات العلم الرديء**

**تأليف: أ.ك. ديودنى**  
**ترجمة: سمير حنا صادق**



٢٠٠٥



المشروع القومى للترجمة  
إشراف: جابر عصفور

- العدد: ٩٥٦
- سحرة وصبية
- نعم - ليست لدينا نيوترونات
- جولة لإيضاح الرؤية حول منحنيات ودورات العلم الردىء
- أ.ك. ديودنى
- سمير حنا صادق
- الطبعة الأولى ٢٠٠٥

هذه ترجمة كتاب

**Yes, We Have No Neutrons:**

**An Eye-Opening Tour Through The Twists and Turns of Bad Science**

**By: A.K. Dewdney**

**Copyright © 1997 by A.K. Dewdney**

**Published By John Wiley & Sons., Inc.**

**"All Rights Reserved.**

**This Translation Published under License"**

**Copyright © 2005 Arabic Edition by**

**The Supreme Council of Culture**

---

حقوق الترجمة والنشر بالعربية محفوظة للمجلس الأعلى للثقافة  
شارع الجبلية بالأوبرا - الجزيرة - القاهرة ت: ٧٣٥٢٣٩٦ فاكس: ٧٣٥٨٠٨٤  
EL Gabalaya st. Opera House, El Gezira, Cairo  
TEL: 7352396 Fax: 7358084

---

تهدف إصدارات المشروع القومي للترجمة إلى تقديم مختلف الاتجاهات والمذاهب الفكرية للقارئ العربي وتعريفه بها، والأفكار التي تتضمنها هي اجتهادات أصحابها في ثقافتهم ولا تعبر بالضرورة عن رأي المجلس الأعلى للثقافة.

## المحتويات

9.....	مقدمة المترجم.....
11.....	مقدمة المؤلف.....
	السحرة والصبية - المنهج العلمى - العلم كجزء من كل - تحصيل الأفكار واختبارها - المعادلات السحرية - العلم الردىء
29.....	الفصل الأول: بداية القرن - الأشعة التى لم توجد أصلاً.....
	يتقدم بلوندلو للإنقاذ - وود يحجب أشعة N - سقوط ساحر - أين الخطأ - خطأ بلوندلو يحرك قوانين لانجموير - قوانين لانجموير.
39.....	الفصل الثانى: أرقام العقل - نظرية معامل الذكاء العجيبة.....
	ولادة الذكاء "I" - ولادة "g" - ما هو الذكاء - الخضوع للاختبار - هل يورث معامل الذكاء - نهاية ذكية.
59.....	الفصل الثالث: أرقام بالنظريات - درس سيجموند فرويد اللاشعورى.....
	التجارب - الفرض - الجنون فى طريقته - التحليل النفسى وعلم النفس الطبى - أين العقل.
75.....	الفصل الرابع: مسح الكون - البحث عن ذكاء خارج الأرض.....
	التفرس فى السماء - صبى الساحر ينعم النظر فى الكون - عش بالمعادلة - مت بالمعادلة - أخبار جديدة عن "سيتى".

الفصل الخامس: جن في قنينة - اكتشاف الاندماج البارد.....91

الحلم بجنى - الكابوس - نعم، ليست لدينا نيوترونات -  
تسخين الموضوع - حاشية.

الفصل السادس: ثقب في الكرة الحيوية "٢".....113

علم أم تقنية - التسربات المفاجئة - مزرعة سينرجيا -  
الأنظمة البيئية - حاشية.

الفصل السابع: لمن تنحنى الأجراس - النظريات العنصرية لفيليب رشتون.....137

أسس مهتزة - عوامل الذكاء - نظرية  $r$  و  $K$  - الخروج  
من إفريقيا - ما هو حجم مخك - أقدم لك منحنى الجرس -  
منحنى الجرس الشهير - تنظيف القلعة.

حاشية غاضبة للمترجم.....155

**إهداء**  
**إلى أخواتي وإخواني،**  
**أعضاء لجنة الثقافة العلمية**  
**بالمجلس الأعلى للثقافة**

## **شكر**

**أتقدم بوافر الشكر لزوجتي  
الأستاذة/ سامية خليل عبد النور  
لكتابتها، ثم مراجعتها، ثم كتابتها، ثم مراجعتها لهذا الكتاب.  
مرة أخرى: شكرا وتقديرا.**

**سمير حنا صادق**

## مقدمة المترجم

لن نكل ولن نمل من الإصرار والتكرار على أهمية دور العلم - غيابه أو وجوده - في تحديد مستقبل بلدنا. نحن نعيش اليوم في عالم المعرفة، وهو عالم تتضاعف فيه المعرفة كل بضعة شهور، وتقفز هذه المعرفة بمن يملك نصابها مسافات شاسعة إلى الأمام، وتمكن المجتمعات التي تحترمها من الحصول على الرخاء والصحة، بل - وأهم من ذلك - تيسر لتلك المجتمعات الأمن القومى الذى يحمى أهلها بمقدساتهم ووجدانياتهم.

والعلم أهم مكونات المعرفة الحديثة. ونقصد بالعلم هنا science الذى يعبر عن مجموعة الفلسفات التى استقلت عن الفلسفات الأخرى منذ ما يقرب من ثلاثة قرون والتى أطلق عليها اسم "الفلسفات الطبيعية" وأصبح يطلق على من يمارسها اسم "عالم" (scientist). وهو يختلف طبعا عن الاستعمال الدارج عندنا والذى نصف به طيفا كبيرا يتراوح بين رجل جالس فى معمله يمارس البحث العلمى، وآخر يلبس طرطورا ويسمى نفسه "العالم بالفاك"، وسيدة ترقص فى الموالد والأعياد ونطلق عليها اسم "عالمة".

وأشد أعداء العلم فى وطننا ضراوة هو ما يطلق عليه اسم "العلوم الزائفة" (pseudo science) مثل التنجيم، والباراسيكولوجي، وطب الأعشاب، والطب البديل بأنواعه المائة، وزوار الفضاء الخارجى، وقراءة الأبراج... إلى آخر هذه القائمة التى ابتلينا بها وكتبنا عنها مرارا وتكرارا. ولكن العلم يصاب أحيانا بمرض آخر وهو "الكلفة" - أى الوصول إلى نتائج مزعومة دون المرور بخطوات المنهج العلمى المهمة. يقوم بهذه المهمة عادة علماء مؤهلون ولكن مطامعهم تتعدى

مقدراتهم، وهو مرض ينتشر أيضا في بلادنا بزعم اكتشافات وهمية، خصوصا في ميادين الطب.

يعالج دويدنى (A.K. Dewdney) - وهو عالم رياضيات مهم - في هذا الكتاب هذا النوع الثانى من أمراض العلم.

فى هذا الكتاب العديد من الأشكال والجداول. وقد فضلت أن أتركها على لغتها الأصلية لعلمى بما سوف تفقده بالترجمة.

تستبد بالكاتب أحيانا مهنته فيتحدث بلغة رياضية معقدة تتعدى مقدرات القارئ والمترجم وقد سمحت لنفسى بحذف بعض هذه الأجزاء لأننى - وبصراحة تامة - لم أفهمها ولم أجد من يفهمها. ولا أظن أن هذا الحذف قد أنقص من قيمة هذا الكتاب.

أرجو من القارئ العزيز أن يغفر لى - وأنا أحارب فى جبهة لم أخصص لها - ما قد أرتكبه من أخطاء فى الترجمة.

كما أرجو من القارئ العزيز أن يجد فى هذا الكتاب الجميل المتعة والسعادة التى وجدتتها فيه.

**سمير حنا صادق**

**القاهرة - أكتوبر ٢٠٠٥**

## مقدمة المؤلف

### عن النيوترونات والسحرة والصبية

أصيب العالم بدهشة بالغة في ٢٣ مارس ١٩٨٤ عندما تمكن عالمان يدعى أحدهما فليشمان (Fleishman) والآخر بونز (Pons) من إعداد جهاز لدمج الذرات، عبارة عن قنينة تحتوى على بعض الأسلاك. قالت أجهزة الإعلام "هذا هو الاندماج البارد". لن يحتاج الأمر بعد الآن إلى ملايين الدولارات، كما هو الأمر بالنسبة لمفاعلات الاندماج الساخن (التي لا تعمل على أى حال رغم هذه الملايين!) وهكذا يقف العالم على حافة عصر جديد من الطاقة الرخيصة، عشنا لأيام عديدة في مناخ حالم: لقد أمكن إنتاج الطاقة مجاناً. كان هذا أقرب إلى السحر.

والعلم بالفعل سحر: فالإنحاء المؤكد لشعاع الإلكترونات في المجال المغناطيسى، والأيدروجين الذى ينتجه القطب الكهربائي، والأيدروجين الذى تتصاعد فقاعاته دائماً في التفاعلات الكهربائية وكل هذه المظاهر المتكررة - تؤكد وجود قواعد معينة يحاول العلم اكتشافها.

ولكن العلم قد يفقد الطريق كما اكتشف صبي الساحر، فقد يتسبب عدم اتباع الطريق الصادق للعلم الجيد في نتائج غريبة، كما اتضح لفليشمان وبونز. لقد علمنا في البداية أن عملياتهم الساحرة تنتج عنها نيوترونات، ثم اكتشفنا فيما بعد من جهازهم المتواضع أنه لا توجد نيوترونات - ومن هنا كان عنوان هذا الكتاب (نعم - ليست لدينا نيوترونات).

لا يناقش كتابنا هذا "الغش العلمى" ولكنه يناقش "الأخطاء العلمية"، والفاعل

فى هذه الأعمال لىس فناناً محترفاً ولكنه أكثر تواضعاً - يمكن أن نسميه "الصبى" إذا أردت.

فى الكشف عن قواعد القوانين التى تتحكم فى الحقيقة، وفى استنتاج قوانين أخرى عنها، فإن العلم ينتج تكنولوجيات تحقق الأحلام: الطيران فى الهواء، تبادل الحديث من أبعاد كبيرة، القدرة على الشفاء. ولكل هذه الأشياء كان القدماء سىحسون العلماء سحرة. وباختصار، كانت نظرتهم ستفق مع نظرة جمهورنا!

وعندما يخطئ العلم تتطلق نيران جهنم: تواجه الادعاءات بادعاءات مضادة، وتختلط الأدوار على الجمهور. ألم يعدنا العلماء بطاقة مجانية؟ يدفع من بدأ هذا المولد ثمن ما ارتكبه مضاعفاً، فتسوء سمعتهم، وتسوء بالتالى سمعة العلم، ويزداد شك الجمهور فى العلم، ويضحك الذين يعتبرون العلم مجرد نشاط اجتماعى لا حقائق فيه فى كمهم بسعادة بالغة.

## السحرة والصبية

كتب جوتة (Goethe) قصة صبى الساحر<sup>(\*)</sup>. يحاول صبى الساحر تقليد سحر معلمه، ولكنه يفشل. طالب الصبى من مكنسته أن تحل مكانه فى عمله نقل الماء، ولكن عندما تستمر المكنسة فى عملها بلا توقف بعد امتلاء الخزان تحل الفوضى. يحاول الصبى وقف العملية باستعمال البطلة فى تحطيم المقشة، ولكن كل قطعة من الخشب تصبح مكنسة جديدة لها أذرع وأرجل ودلو لنقل الماء!.

أعاد والت ديزنى (Walt Disney) الحياة لقصة جوتة عندما سجلها فى كلاسيكته "فانتازيا" (Fantasia)، وأعطى ميكى ماوس فيها دور الصبى. من منا ينسى القلعة القديمة؟ من منا ينسى الصبى وهو يتقمص ثوب الساحر وطرطوره. من منا ينسى سير المكنسة على أنغام دوكا (Paul Dukas)؟! ويستيقظ الساحر

---

(\*) "صبى الساحر": المكتبة الأكاديمية - الكراسات - سمير حنا صادق. (المترجم)

عندما تغرق قلعته فى الطوفان ويدخل ويوقف الفوضى بسحره ويخرج ميكى  
ماوس من المعركة بضربة خفيفة على مؤخرته!

كلمة أخيرة عن ميكى ماوس: بعد أن بدأ فى إطلاق المكنسة لأداء عمله، نام  
وهو يحلم بالتحكم فى الكون وبالمجد العظيم! ستلعب الأحلام عن المجد وأجهزة  
الإعلام دورا خطيرا فى الأجزاء المقبلة من الكتاب. فبعد اشتعال الرغبة فى  
الشهرة تعلن الصحف عن اكتشافات الصبية بانتظام محرج لأن الصحفيين لا  
يعرفون الفرق بين العلم الجيد والعلم الردىء!

إذا كان العلم هو نوع من السحر، وإذا كان العلماء سحرة، فمن هم الصبية؟  
بعض هؤلاء هواة يرغبون بالظهور بمظهر علماء تدربوا على العمل خارج  
تخصصاتهم.

كان الأشخاص المسئولون عن بيوسفير<sup>(\*)</sup> "2" (Biosphere) التى يطلق  
عليها البعض اسم "كارثة فى الهواء" غير مستعدين علميا للمهمة التى كانوا قد  
أقبلوا عليها. كان كل همهم موجهها نحو التفاصيل مثل ملابس الفضاء الحمراء  
والهيكل الضخم من الزجاج والصلب الذى استقر فيه سبعة من  
"البيونوتيين"<sup>(\*\*)</sup> (Bionauts) لمدة عام فى أريزونا مما لفت أنظار وسائل  
الإعلام خصوصا التلفزيون الذى يحاول باستمرار البحث عما يبدو وكأنه حلم.

أحيانا يكون الصبية بالفعل علماء فقدت أبحاثهم الطريق عندما يتجاهلون  
المكونات الأساسية للطرق العلمية. كان العلماء الذين أعلنوا عن الاندماج البارد  
كيميائيين مشهودا لهم بالكفاءة، ولكن رغبتهم فى السبق بإعلان الأخبار المثيرة عن  
مكتشفهم، أخرجت برامجهن عن الطريق سوى بتجاهلهم أن نتائجهم التجريبية  
الأولية كانت غير قابلة للتكرار. كان من الممكن لو اتبعوا الطريق السليم أن

---

(\*) البيوسفير: يفترض أنها بيئة مغلقة يمكن للأحياء المعيشة فيها بدون مساعدة خارجية. (المترجم)

(\*\*) كلمة مشتقة من علم الأحياء Biology ورجال الفضاء Astronauts.

يلاحظوا شكوكا جادة في أنهم قد حصلوا على "اندماج بارد". سوف يذكر هذا الكتاب مثالين آخرين عن علماء محترمين تصرفوا بالمثل:

في بداية القرن العشرين وجد الفيزيائي الفرنسي رينيه بلوندلو (Rene Blondlot) أشعة لا وجود لها، ومنذ فترة قام بعض العلماء المخلصين من المختصين في الأشعة اللاسلكية بالفضاء، بالبحث عن إشارات من الفضاء الخارجي. قد يكون وجود أهل الفضاء الخارجي موجودين أو غير موجودين، ولكن الافتراض الخاص بوسائلهم غير قابل للتكذيب، والقابلية للتكذيب شرط مهم من شروط العلم الجيد.

بين ترهات الصبية والأخطاء الغريبة للسحرة الحقيقيين توجد منطقة رمادية يمكن تحليلها بطريقتين: هل كان علماء النفس الذين قدموا لنا معامل الذكاء IQ كوسيلة سحرية لقياس الذكاء سحرة ضلوا الطريق؟، أم مجرد صبية يرسلون لنا جيشا من المكانس لكنس عقولنا الجماعية؟.

وصف الفيزيائي ريتشارد فينمان (Richard Feynmann) علم النفس وما شابهه من علوم بأنه "علم ثقافة البضاعة" (Cargo cult science). كان فينمان يرمز بهذا إلى قبيلة كانت تعيش في غينيا الجديدة بنت نماذج خشبية لطائرات لاجتذاب الهدايا من آلهة السماء، فقد شاهد أفراد القبيلة خلال الحرب العالمية الثانية أطنانا من البضاعة تصل إلى القواعد الجوية. هل يمكن باستعمال نماذج من المعادلات الرياضية واللغو العلمي أن تأتي الهدايا من السماء؟ لعل ممرات هبوط العلوم الاجتماعية مجرد ممرات مرصوفة بسحارات هذا اللغو.

تبالغ هذه الأوصاف كثيرا - خصوصا فيما يتعلق بالعلوم الاجتماعية بشكل عام - ولكنها من المؤكد تصف بدقة العديد من الدراسات خصوصا فيما يتعلق بمعامل الذكاء. فإن دارسيها كانوا بالفعل صبية منذ البداية عندما ولد العلم الرديء مزيدا من العلم الرديء أصبح معامل الذكاء (IQ) أساسا للتمييز العنصري - كما فعل مؤلفو كتاب "منحنى الجرس" (The Bell Curve).

إذا نظرت إلى بيسفير "٢" أو الاندماج البارد أو نظرية الاختلافات  
العنصرية في الذكاء، فإنك تشهد ضربة قاصمة لمصادقية العلم، وكأنه دلو من  
الماء تصبه وسائل الإعلام على قلعة العلم - وفي كثير من الأحيان يبقى السحرة  
الحقيقيون في حالة نوم...!

حان الوقت لاستكشاف قلعة العلم - وعندنا للدخول فيها مفاتيح لأبواب ثلاثة:

## الأبواب الثلاثة

لكي نفهم ما هو العلم وكيف يعمل، لابد لنا من المرور بثلاثة أبواب، خلف  
كل باب توجد مميزة أساسية توضح لنا فصول الكتاب.

### أول هذه الأبواب مكتوب عليه: العلم والتكنولوجيا

عندما نفتح هذا الباب سنرى قاعة مليئة بالمنتجات الصناعية: هوائيات،  
درجات، آلات حاسبة، خيوط تنظيف الأسنان، مثاقب كهربائية، مساحيق للوجه،  
مولدات كهرباء، شماعات، سخانات مياه، قصاصات حشائش، ثلاجات، مفاعلات  
ذرية، آلات لقياس الزلازل، مركبات فضاء، تليفونات، أجهزة أشعة مختلفة، آلات  
موسيقية، وهذا قليل من كثير.

تمتلئ القاعة بصوت يقول بنبرات مرات ومرات "التكنولوجيا ليست هي  
العلم، والعلم ليس هو التكنولوجيا" وهو أمر صحيح تماما. ويبدو التمييز تافها حتى  
نكتشف مدى الارتباك الذي سببته لنا البرامج التلفزيونية التي لا تميز إطلاقا بين  
العلم والتكنولوجيا. فنحن مثلا أمام مفاعل نري، وهم يقولون لنا هذا هو العلم. نعم  
هذا رمز جيد لما يمكن أن يفعله العلم ولكنه ليس العلم نفسه.

ولكي نصبح أكثر وضوحا: إن التكنولوجيا تتكون من أشياء لها استعمالات،  
أما العلم فيتكون من طرق ونتائج.

بل لقد انتشر الخلط فيما يختص بالعلم حتى فى الجامعات. فى السنين الأخيرة قامت الأقسام فى الجامعات بتغيير أسمائها بإضافة كلمة "علم" وهو خطأ جسيم. إن "علم الهندسة الميكانيكية" ليس علماً، بل هو دراسة للتكنولوجيات وأساليبها. لدينا أيضاً فى هذه الأيام "علم الإدارة"، "علم السكرتارية"، "العلوم السياسية"، بل كان المجال الذى نطلق عليه اسم "التربية البدنية" يود أن يطلق على نفسه اسم "علم الرياضة" إلا أن الاسم كان مستعملاً بالفعل فأطلق على نفسه اسم "علم الحركة" (Kinesiology). وهكذا يريد كل من هب ودب أن يصبح عالماً.

### الباب الثانى يحمل اسم: نوعان من العلم

فى غرفة مضياء بالشموع يجلس إقليدس (Euclides)، فيلسوف الرياضيات فى مكتبة الإسكندرية القديمة، وفرانسيس بيكون (Sir Francis Bacon)، الفيلسوف الإنجليزى فى القرن السابع عشر.

يرسم إقليدس على السبورة مثلثاً. هو مشغول فى هذه اللحظة بإثبات أن مجموع زوايا المثلث الداخلية تساوى زاويتين قائمتين، أو ١٨٠ درجة. أما بيكون فيجلس أمام ناقوس زجاجى داخله شمعة يضعف نورها تدريجياً ثم تنطفئ. يسجل بيكون ملحوظة على ورقة صغيرة ثم يزىح الناقوس ويشعل الشمعة، ويعيد الناقوس ويراقب الشمعة مرة أخرى.

يعبر أول العالمين عن العلم الاستنباطى (Deductive)، ويعبر الثانى عن العلم الاستقرائى (Inductive). تشمل العلوم الاستنتاجية الرياضيات: الرياضيات التطبيقية، ورياضيات الحاسوبات. تحاول العلوم الاستنباطية إثبات النتائج بالاستنتاج ويتكون الدليل الثابت الذى يحاول إقليدس أن يستنبطه من خطوات، كل منها مبنى على دليل سابق، بتطبيق المنطق.

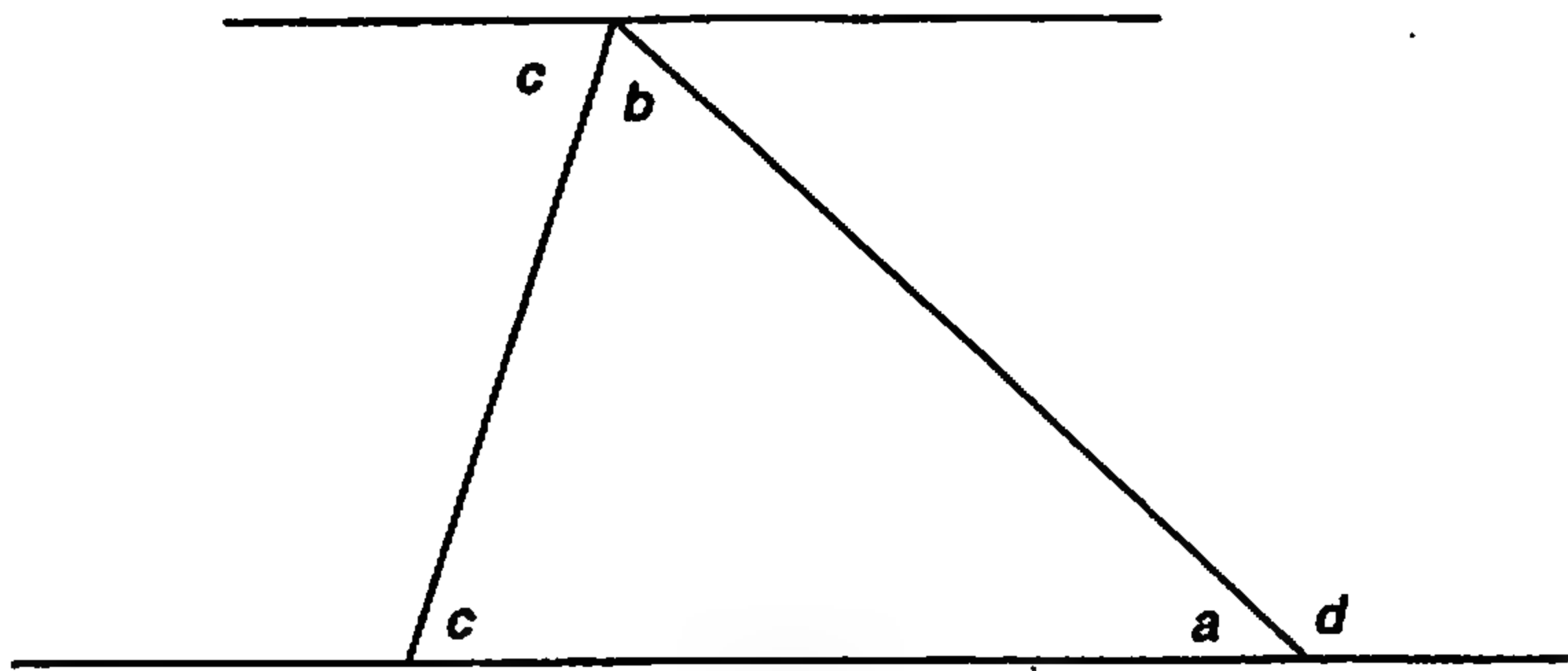
أتوجه بالسؤال إلى إقليدس بلغة إغريقية قديمة صحيحة أن يقدم دليله

بالإنجليزية ويوافق، ولكنه يوضح لى أن المثلث يقع على سطح أفقى سليم<sup>(\*)</sup>. مد إقليدس قاعدة المثلث من الناحيتين وأضاف خطا موازيا للقاعدة مارا بقمة المثلث.

أطلق إقليدس على الزوايا رموز  $a, b, c, d$  وكتب الدليل كالآتى:

- $d + a$  يساوى زاويتين قائمتين ( $180^\circ$  درجة).
- الخطان الأفقيان متوازيان، وثبت بنظرية سابقة أن زاويتي  $c$  متساويتان.
- وبالمناطق نفسه فإن  $c + b$  تساوى الزاوية  $d$ .
- فإذا كان  $d + a$  يساوى زاويتين قائمتين و  $d$  يساوى  $c + b$ ، فإن  $a + b + c$  تعادل زاويتين قائمتين.

يضحك إقليدس بسعادة حتى تغرورق عيناه بالدموع، ويقول أن هذا "منتهى الجمال"، فإثبات الحقائق بالفكر المجرد هو هبة من الآلهة.



شكل ١

يشارك الفكر الاستنباطى فى هذه الخاصية: فإذا كانت الخطوات كلها سليمة، فإن النتيجة مؤكدة. وتعتمد بعض الخطوات مثل الخطوتين المتوسطتين على نتائج تم الحصول عليها بالاستنتاج، وهكذا يتم بناء موقف العلم الاستنتاجى.

(\*) هذا ما يميز الهندسة الإقليدية. (المترجم)

فإذا عدنا إلى فرانسيس بيكون وسألناه بلغة القرن السابع عشر بالإنجليزية السؤال الواضح "متى ستتتهى من تجربتك؟" يقول بيكون "لا أعلم متى ستستمر الشمعة فى الاشتعال ولا تنطفئ!".

يسمى الفرع الرئيسى الآخر من العلوم بالعلم الاستقرائى، ويحتوى على علوم مثل علم الطبيعة وعلم الأحياء. فرغم أن بيكون قد رأى الشمعة تنطفئ، فهو مرغم على إعادة التجربة مرة أخرى. فإذا انطفأت، فإلى تجربة ثالثة، وقد يعيد التجربة مائة مرة مؤكدا أن التجربة قابلة للتكرار دائما بالنتيجة نفسها، وهذا ما سوف يساعد على إقناع الآخرين بوجود قانون معين. ولكن من يعلم، فقد تستمر الشمعة فى الاحتراق فى التجربة بعد المائة مع أن الظروف كانت متطابقة.

ولست لدى العالم الاستنتاجى مثل هذه المخاوف. فجمع رقمين إيجابيين مثلا لابد أن يكون إيجابيا. وقد تحاول بالفعل أن تكرر هذه التجربة ولكن لماذا تستعمل الاستقراء ولديك الاستنتاج؟

للعلوم الاستقرائية ترتيب فى الدرجات ويمكن ترتيبها فى طيف خاص من "علوم صلبة" إلى "علوم رخوة".

### صلب رخو

الفيزياء، الكيمياء، الجيولوجيا، البيولوجيا، العلوم الاجتماعية

ولا تشير "صلب" و"رخو" إلى صعوبة نسبية فى العلم، بل إلى التأكد من نتائجه. ومع أن النتائج الرخوة تحتوى أحيانا على شىء من الحقيقة، فإنه يجب أن نأخذ بها بشىء من الحيطه.

والأمثلة على العلوم الاستنتاجية الرديئة قليلة جدا، وهناك أسباب لذلك. فالطريقة الوحيدة للخطأ فيها هى استنتاج أدلة خاطئة للإثباتات. وأى دليل واضح قابل للنشر هو فى الوقت نفسه قابل لاكتشاف ما فيه من أخطاء. وأنا أعلم أن بعض أساتذة الرياضة قد أخطأوا فى وقت ما من تاريخهم باستعمال دليل خطأ، بل

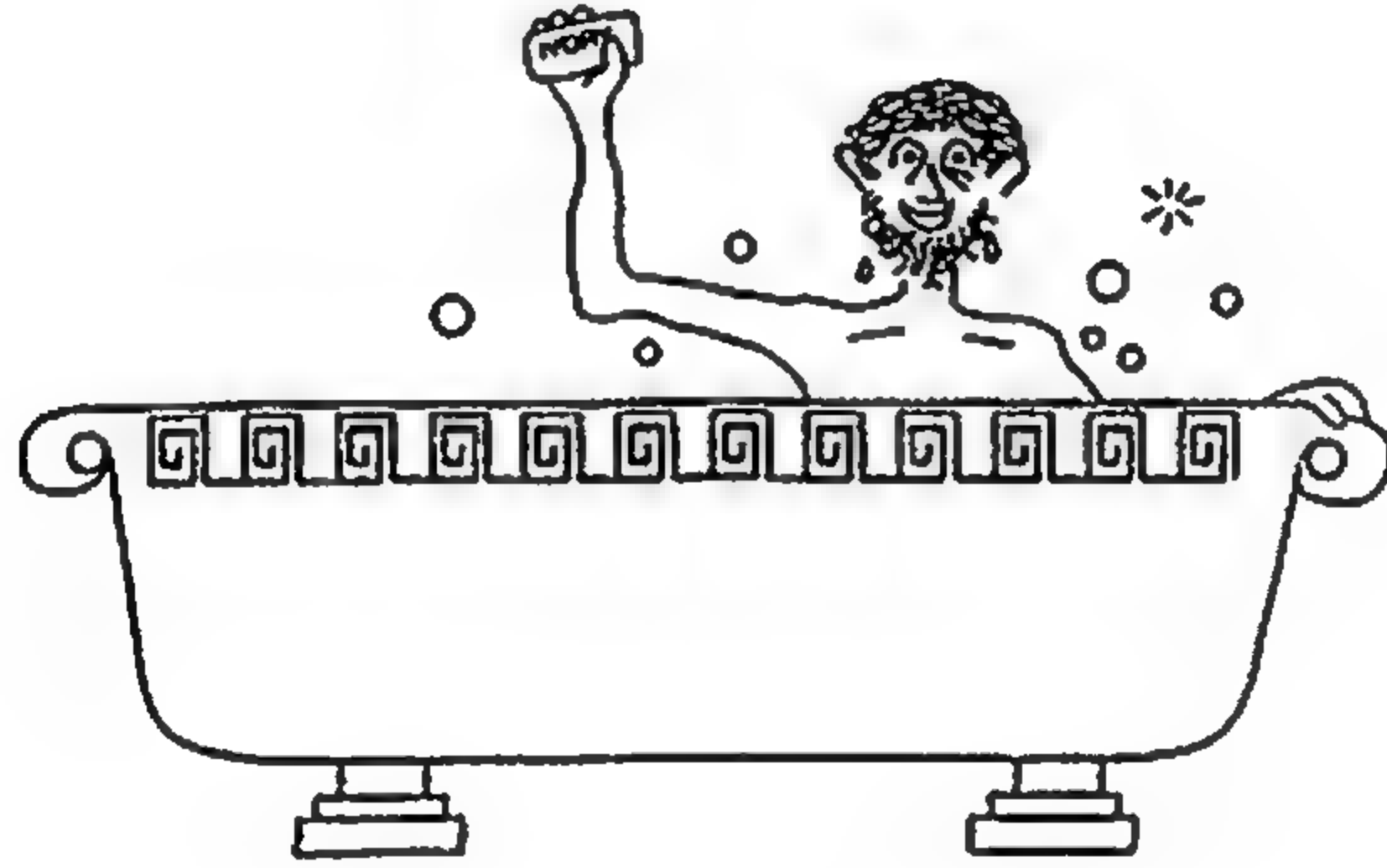
قاموا بالغش. ولكن بمجرد أن يوضح لهم زميل مكان الخطأ، فإنه لا يسعهم إلا أن يقبلوا بما يقال.

لما كان هذا الكتاب يتعامل أساساً مع أخطاء العلم الاستقرائي، فإنه لابد لنا من المرور من الباب الثالث لإيضاح فرق أساسي.

### استحداث الأفكار واختبارها

يجلس رجل عجوز في بانيو الحمام ينظف نفسه. تقع من الرجل قطعة الصابون في الماء فيتوقف عن التنظيف وينظر إليها ثم فجأة يصيح: يوريكا Eureka

صوته يكاد يبعث فينا الصمم! الرجل هو أرشميدس (Archimedes) والكلمة تعني "وجدتها".

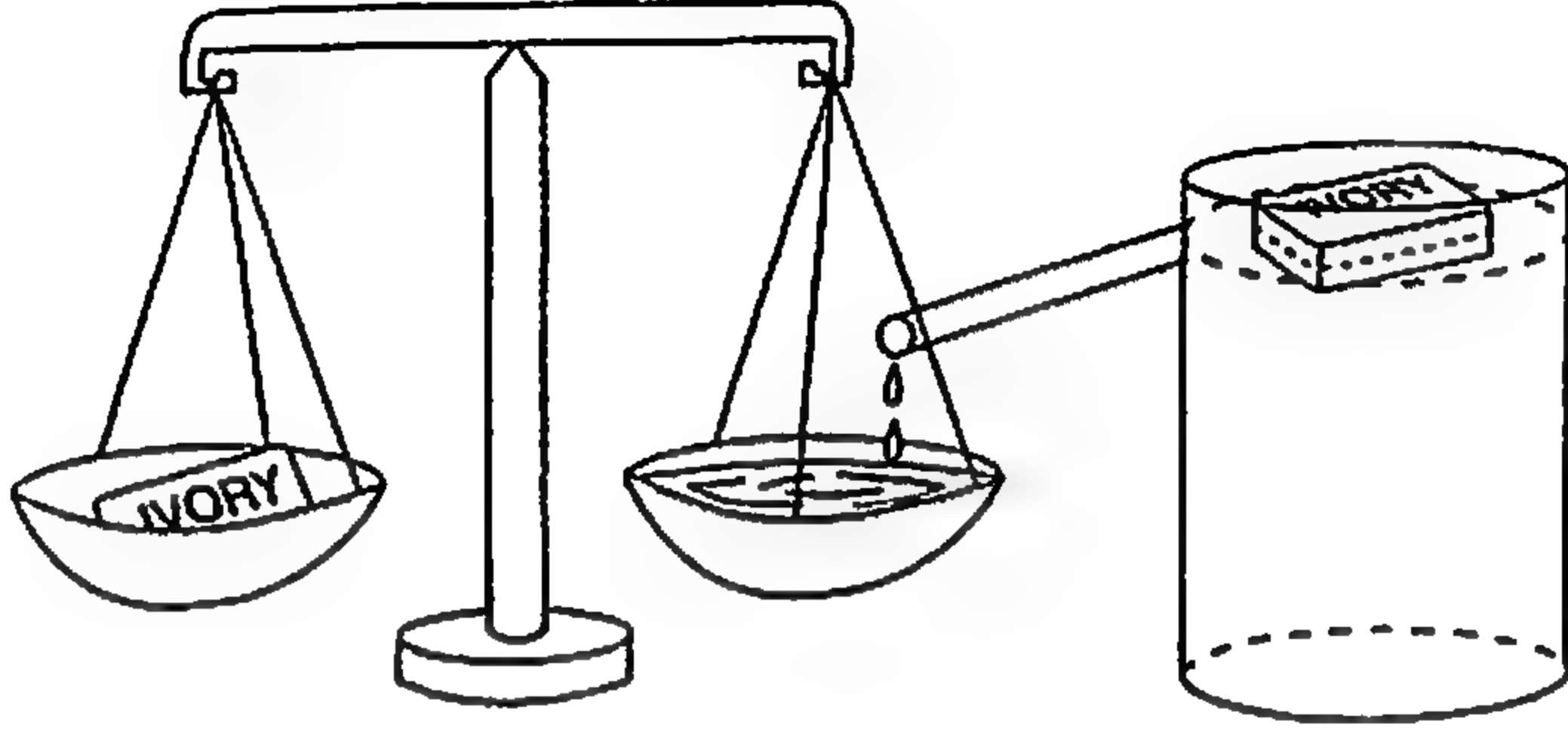


شكل ٢

كان أرشميدس يفكر في القوانين التي تتحكم في الطفو. وبينما هو يفكر أثناء حمامه خطرت له فكرة: هل من الممكن أن يكون وزن الماء الذي أزاحته قطعة الصابون العائمة معادلاً لوزنها؟ ولما كانت خبرته الأساسية منحصرة في التقاليد الاستنتاجية، فإنه ارتبك في الإجابة على هذا السؤال. ومع ذلك فإنه بعد التحقق في

الموضوع أصبح مقتنعا به. لحسن حظه دخل عليه بيكون من الحجرة السالفة وسأله "ماذا تعنى هذه الصيحة؟"

بعد أن شرح له أرشميدس الأمر كله عاد بيكون إلى الغرفة المجاورة وعاد بميزان فى يد وأثناء زجاجى فى اليد الأخرى، يبدو أنه كان يرغب فى تطبيق الطريقة العلمية.



شكل ٣

لما كان لدى أرشميدس قطعتا صابون متطابقتان فقد وضع بيكون قطعة فى الكفة اليسرى للميزان ووضع القطعة الأخرى فى إناء ممتلئ بعد أن وجه ما يزيد من الماء إلى الكفة اليمنى. اتضحت لأرشميدس التجربة فى الحال، فغمغم مرة أخرى قائلا "يوريكا!"

قال بيكون: قد يكون هذا مجرد صدفة. علينا أن نعيد التجربة.

نترك الآن هؤلاء السحرة الكبار إلى حياتهم الغريبة فى قلعة العلم ونتحول إلى:

### المنهج العلمى

يوضح هذا الجزء خواص المنهج العلمى، الذى يطبق فقط على العلوم الاستقرائية. يتكون كل اكتشاف علمى من جزئين:

١ - الحصول على فكرة ما - مثل فكرة أرشميدس في الحمام.

٢ - اختبار الفكرة - مثل اختبار بيكون والميزان.

بشكل عام فإننا نطلق على كل فكرة تستحق الإثبات اسم فرض (Hypothesis) ولا يهتمنا في هذا المجال كيفية حصول عالم على فرض ما. قد يقفز العالم في حمام ساخن للحصول على فكرته، وقد يفكر في الكون في مجلس أفيون، أو قد يزور طبيبنا نفسياً أو يرقد على الأرض وهو يرفض ويصرخ. أنا بالطبع لا أقترح على العلماء استعمال هذه الطرق.

واكتشاف فكرة ما هو الجزء المثير في العلم، حيث ينظر العلماء بحرية في القوانين التي تحكم الكون.

ولإثبات صحة فرض ما - مثلاً أن تزيح الأجسام الطائفة في الماء ما يعادل وزنها لأبد للعالم من تطبيق "المنهج العلمي". وفي الحقيقة فإن المنهج العلمي لا يزيد كثيراً عن كونه ضماناً لإثبات الحقيقة، مثل التجربة التي أجراها بيكون على الأجسام الطائفة. فإذا طبقت بعناية، فإن هذه الطريقة تصبح ضماناً ضد الخطأ. وفي كل مثال للعلم الرديء في هذا الكتاب فإنه من الممكن إرجاع سببه إلى خطأ في المنهج العلمي.

إن أكثر الأخطاء انتشاراً هو تكوين فرض ما دون محاولة إثباته. وهذا بالضبط ما فعله سيجموند فرويد (Sigmund Freud). فقد وضع الفرض ثم انتقل إلى الزعم بأن التحليل النفسي ينجح حقيقة في علاج الأمراض النفسية. إن الافتراضات الخيالية تزدهر في البيئات المتحررة من التجارب المحايدة.

يمثل الآتي خطوات المنهج العلمي

سؤال

## فرض

### تجربة أو ملاحظة

### استنتاج ونشر

تبدأ الخطوات بالتساؤل "أى القوى النووية تفسر درجة حرارة الأيدروجين فى الشمس؟" - "أى الألوان تجذب انتباه المشتري فى السوبر ماركت؟" - "ما هى أكثر درجات الحرارة ارتفاعا التى تسمح بالتوصيل الجيد للكهرباء؟" - "هل الكون مكان مغلق محدد؟".

تؤثر طبيعة السؤال فى طريق البحث، والويل للعالم الذى يسأل السؤال الخاطئ، والويل للصبي الذى لا يحدد سؤاله. ولا بد للسؤال طبعاً أن يناقش قانوناً عاماً وليس حالة فردية. فإذا سألت مثلاً "هل يمكن لإنسان أن يعيش فى سكن زجاجى محكم محالاً أن يقلد البيوسفير؟" فهذا ليس سؤالاً علمياً لأنه لا يحتوى على قوانين عامة، وهو فى الحقيقة سؤال تكنولوجى.

لم يسأل أحد أى سؤال عن فكرة معامل الذكاء (Intelligence Quotient - IQ) بعد أن بدأ استعمال هذا المعامل كوسيلة لتحديد مكان بعض الأطفال المعوقين فى مدارسهم حتى أصبح ممارسوه يزعمون أنه مقياس للذكاء. ولما لم يكن هناك أى تعريف للذكاء يرضى أكثر من عدد ضئيل من الناس، فإنه طبعاً من المستحيل ببساطة الحديث عما إذا كان معامل الذكاء هو بالفعل مقياس للذكاء أو لشيء آخر.

يوجه العالم السؤال العلمى ، ثم يفكر فى الإجابة عليه. وقد تكون الإجابة (الفرض) واضحة تحدد نفسها، فإذا أمكن اختبار الفرض فإنه سوف يمكن تحديد الإجابة. من الشروط المطلوبة فى فرض الإجابة أن يكون الفرض قابلاً للتكذيب، ولا بد للعالم أن يكون قادراً على تصور تجربة يثبت بها خطأ فرضه إن كان الفرض خطأ. هل نزل فرانك دريك (Frank Drake) إلى مستوى الصبي عندما أنشأ مشروع "البحث على ذكاء خارج الأرض؟" (Search for Extraterrestrial

(Intelligence – SETI). يبدو أن مجموعة دراسة سيتى (SETI) قد وضعت نفسها في حفرة غير قابلة للتكذيب: فرغم فشلها المستمر في اكتشاف علامات للإذاعات الخارجية، فإنها تدعى أن البحث يحتاج إلى المزيد من دراسة موجات أخرى - وهذه عملية لا نهاية لها.

في الخطوة التالية يخطط العالم للتجربة ويجربها، ويسجل ما حدث. في النهاية لابد للتجربة أن تساعد بطريقة أو بأخرى على الإجابة عن السؤال، ولابد أيضا من قابليتها للتكرار. كان عدم القابلية للتكرار إشكالا مهما للباحثين فليشمان وبونز عن الاندماج البارد. فيما بعد أصف كيف أصبح هؤلاء السحرة المتحولون إلى صبية غير قادرين على تكرار تجاربهم: لقد حصلوا أحيانا على نتائج غريبة من أجهزتهم وفشلوا في أحيان أخرى في الحصول عليها، وتكرر هذا مع من حاولوا تكرار تجربتهم.

يبدأ هذا الكتاب بحالة مشابهة حدثت في بداية القرن، ففي عام ١٩٠١ اكتشف العالم رينيه بلوندلو (Rene Blondlot) أشعة N غير الموجودة. وعندما حاول علماء آخرون تكرار التجربة فشلوا في ذلك.

في مجال التجارب توجد فروق مثيرة بين بعض العلوم الاستقرائية: فبينما يقوم الفيزيائيون والكيميائيون بإجراء معظم تجاربهم في المعامل، فإن علماء الأحياء والفلك محرومون من هذا الترف، ولابد لهم من مراقبة ما يحدث في الطبيعة (سواء أكان طيوراً أم كواكب). إن مثل هذه المراقبات منطقية إذا كانت كافية ومن الممكن مساواتها ببرنامج بنى على التجارب العملية.

من الممكن أن تستمر المشاهد أو التجربة لمدة شهر أو شهرين، بل ولسنين طويلة، وقد تستمر لمدة ثوان قصيرة، ولكن في النهاية لابد للنتيجة أن تحقق الغرض من البحث، وتؤكد أفكار الباحث أو تنفيها. وعلى أية حال فهي تضيف إلى المعرفة عن الموضوع الذي يبحث. وكما سأوضح في الفصل المقبل، فإن العلم على أي المستويات من الصغير إلى الكبير قابل للتعديل في أي وقت، بل قد تكون

بعض هذه التعديلات مغايرة ومعادلة للنموذج الإرشادي<sup>(\*)</sup> (Paradigm) وقد لا تكون...!

لا يكفي أن يقوم العالم بإجراء تجربة ما، أيا كانت عبقريته، بل يجب عليه إيصالها إلى باقي العالم. ونظرياً، قد لا يكون هذا مطلباً علمياً، فقد يتقدم العالم رافضاً الإيضاح عن نتائجه. ويذكرنا هذا بالعالم المجنون في أفلام هوليود.

إن نشر النتائج هو عمل اجتماعي وعلمي. اجتماعي لأنه يسمح للآخرين بالاشتراك في المعرفة، وعلمي لأنه يسمح للآخرين بالاشتراك في اختبار النتائج، وهو ضمان آخر ضد الخطأ.

### العلم كجزء من كل

تظاهرت في العرض السابق أن العملية العلمية يقوم بها عالم واحد فرد من البداية للنهاية، ليس هذا صحيحاً دائماً. فعلاوة على أن العلماء يشتركون كثيراً كفريق في برنامج بحث معين، فإن أفراد الفريق قد يقوم كل منهم بإجراء جزء من البحث. علاوة على ذلك فقد يقوم العديد من العلماء بتكوين فرق أخرى غير رسمية تعمل في المجال نفسه وتتصل ببعضها البعض خلال البريد الإلكتروني أو الهاتف أو في مؤتمرات متخصصة.

إن كلا من العلم الاستنتاجي والعلم الاستقرائي له خاصية القابلية للتقسيم. فهو ينقسم إلى جزء ثم جزء من الجزء، ولكل من هذه الجزئيات اهتمامات خاصة مما يجعل البناء الهرق العلمى ملئاً بالمشاكل العلمية. ورغم أنني زعمت أن المشاكل العلمية هي بناء له دور واحد بسيط، فإن أغلب المشاكل هي في واقع الأمر جزء من مشاكل أكبر ويمكن تقسيمها في الوقت نفسه إلى العديد من الأجزاء الأصغر.

---

(\*) النموذج الإرشادي للأبحاث العلمية كما وصفه توماس كون قابل للتطور باستمرار. (المترجم)

ويعنى هذا أنه علينا أن نقدر أن هيكل العملية العلمية يجب أن يفهم على أنه يعمل فى مستويات متعددة فى الوقت نفسه: فأحد الأسئلة البسيطة مثلاً قد يتعلّق بطريقة تكوين القارات جيوفزيقياً، وحركة القارات قد تساعد على حل المشكلة ولكنها تثير العديد من المشاكل: كيف تكونت أمريكا الشمالية؟ وكيف تكونت البحيرات فيها منذ ملايين السنين؟.

### تحصيل الأفكار واختبارها

وقد أدت الدراسة مثلاً على إحدى هذه البحيرات تيبكانو The Tippecanoe (lakes) مثلاً إلى اكتشاف الرواسب، وعمر البحيرة وقد يحاول جيولوجى آخر دراسة رواسب أخرى، وهكذا.

### المعادلات السحرية

أعطتنا العلوم الاستنتاجية الوسائل والأدوات، بل وأحياناً النماذج التى أصبح من غير الممكن الاستغناء عنها فى العلوم الاستقرائية. فالأرقام والمعادلات والأدلة، حتى الفكر نفسه وجد أصوله فى علوم الرياضة. فمن هنا يستمد علماء الاستقراء معادلاتهم السحرية، ومن هنا فإن العلوم الاستقرائية مليئة بالعلوم الاستنتاجية.

مثلاً:

المعادلة:  $ح (حجم) \times ض (ضغط) = ث (ثابت) \times د (درجة الحرارة)$

توضح العلاقة بين حجم وضغط ودرجة حرارة الغاز.

تعبّر هذه المعادلة عن العديد من التغيرات فى أحوال غاز ما: فإذا ازداد الضغط مثلاً فإن الجانب الأيمن من المعادلة يزداد ولا بد أن يقل الحجم. هذا سحر

حقيقى: أن تصح المعادلة لدرجة دقيقة فى أى من الظروف. لماذا هذا؟ قد تكون بعض المعادلات الأخرى أقل دقة وقد تكون الأرقام لها قيمة إحصائية فقط.

تجرى آلة الإحصاء وهى تلهث وتسعل خلف نظرية الاختلافات العرقية بين البشر التى اخترعها أرثر جينسن (Arthur Jensen) وفيليب راشتون (Phillipe Rushton). خلقت النظرية ارتباكاً فى الرأى العام، بل واحتقانات عنصرية، وتسبب نشر كتاب منحنى الجرس (تأليف موراي وهنشتين Murray and Henstein) فى مضاعفة التعقيدات كما سنرى فيما بعد من هذا الكتاب، وتسببت استنتاجات هذين الباحثين فى اشمئزاز شديد للغالبية العظمى من علماء الاجتماع.

## العلم الردىء

نصل فى النهاية إلى السؤال المهم، ما هو العلم الردىء؟ يجب علينا بداية أن نميز بين "العلم الردىء" و"العلم المخادع المغشوش". يؤمن الصبية حقيقة بأنهم سحرة، أما العلماء المخادعون الكذبة، فإنهم يعلمون أنهم غشاشون يخترعون التجارب ويسرقون الأفكار أو يزعمون أن ما يقدمونه هو اكتشافات حقيقية. بينما هم فى الحقيقة سحرة وصبيان شريريون، وهم يثيرون بحق سخطا شديدا عندما ينكشف أمرهم.

يمكن أن نزع مبدئيا أن العلم الردىء ينتج عندما ينحرف الباحث عن المنهج العلمى، وينتج عن هذا الانحراف بعد عن الحقيقة. وأود أن أسارع فأقول أن قلة الباحثين الذين يلتفتون إلى المناهج العلمية المختلفة هى السبب فى الانزلاق أحيانا إلى الأخطاء السابقة مثل الملاحظات غير الدقيقة أو التطبيقات الخاطئة للمعادلات.

والويل ينتظر مثل هؤلاء الصبية خصوصا عندما:

١ - تكون النتيجة مهمة لافتة لنظر الإعلام.

٢ - يصم الصبى أذانه عن النقد الموضوعى لمزاعمه.

تكمّن قوة الساحر أساسا فى تفهمه العميق للكون، وليس فى معرفته بجينات معينة، أو بتسلسل مفاعل ذرى، وتتبع موهبة الكثيرين من أنهم "موهوبون" بتفهمهم العميق للكون. أما الصبى فإنه يحلم بالمجد دون أن يكون متمتعا بهذه الموهبة.

العلم الجيد إذن هو السحر الحقيقى. ويظهر سحر العلم عندما يتخلى العلماء عن أهوائهم الشخصية أو خوفهم من أن تخيب النتائج آمالهم. فإذا كانت هناك أحلام عن المجد، فإن على العلماء الحقيقيين أن يحتفظوا بها فى خلفية المنظر.



## الفصل الأول

### بداية القرن - الأشعة التي لم توجد أصلا

كان عام ١٨٩٥ عاما مشهودا لوليام كونراد رونتجن (William Conrad Roentgen)، عالم الفيزياء الذي بلغ عمره واحداً وخمسين عاماً والذي يعمل في جامعة فورزبرج (Wurzburg) في ألمانيا. كان هذا العام أيضاً عاماً مشهوداً للعلم الألماني: لقد اكتشف رونتجن أشعة X.

يصعب في هذه الأيام تفهم أثر هذا الاكتشاف على الرأي العام عندما عرضت أجهزة الإعلام القصة عرضاً جيداً. استطاع رونتجن، وهو ساحر حقيقي، أن ينتفع ارتفاعاً جيداً من الحظ الذي أتاه من السماء: كان يسلط تياراً كهربائياً على إناء زجاجي (أنبوبة كروكس للأشعة) عندما لاحظ خطاً أسود على ورق مجاور حساس للضوء. كان رونتجن يغطي أنبوبة كروكس بورق أسود ومع ذلك فقد أثرت أشعة صادرة من الأنبوبة في الورق الحساس. واقتنع رونتجن بأنه يتعامل مع نوع جديد من الأشعة.

لم يتسارع رونتجن في الإعلان عن الأشعة، إنما قضى أسابيع عديدة في تأكيد الظاهرة. اختبر مواد عديدة واكتشف أن بعضها يمتص الأشعة الجديدة بدرجات متفاوتة. اقتنع رونتجن بأن الأشعة هي نوع جديد من الضوء وأطلق عليها اسم "أشعة X" لأن الرمز X كان يعبر في الرياضيات عادة عن المجهول. وعندما أصبح مستعداً تماماً، نشر ورقة واحدة عن الموضوع.

بدأت أجهزة الإعلام (كما تفعل دائماً) في تصور أثر هذه الأشعة على

المجتمع. فزعت السيدات عندما أعلن أن من يملك هذه الأشعة يستطيع أن يخرق الجدران ليراقبهن أثناء تغيير ملابسهن دون أن يشعرن.

في نهاية عام ١٩٠٠ كانت أنباء هذه الأشعة قد وصلت إلى أركان العالم أجمع واشتهر رونتجن، وازداد بهذا تميز العلم الألماني. أما العلم الفرنسي فقد فقد بريقه، فلم تنتج الأرض التي أنتجت لافوازييه (Lavoisier) وكارنوت (Carnot) وبيكريل (Becquerel) وجاي لوساك (Gay-Lusac) وكوري وزوجها (The Curies) وغيرهم من علماء القرن التاسع عشر مثل هذا الاكتشاف. أين الخطأ؟

### يتقدم بلوندلو للإنقاذ

أعجب رينيه بلوندلو، العالم الفرنسي في جامعة نانسي، بالاكتشاف أيما إعجاب. كان بلوندلو، مثل غيره من الفيزيائيين، يدرس أشعة X وخواصها المختلفة في محاولة للمساهمة في هذا الفرع الجديد من العلم، ولعله كان يحلم أيضا باكتشاف أشعة جديدة بضربة حظ مثل رونتجن. والحظ - كما يقال دائما - يصل العقل المستعد له، فإذا كان الحظ الجيد من نصيب الساحر، فإن الحظ السيئ هو نصيب الصبي.

كان بلوندلو يدرس استقطاب (Polarization) الضوء الجديد<sup>(\*)</sup> بحثا عن المواد التي تحجب كل الأشعة المتحركة في غير اتجاه واحد مطلوب. كان وقت دراسته يستعمل سلكا متوهجا من الألمونيوم في أنبوب من الحديد. كانت الأشعة تمر من ثقب مغطى بطبقة رقيقة من الألمونيوم يسمح بالأشعة بالمرور لدراستها.

لا نعلم بدقة كيف فاجأت الصدفة هذه عقل بلوندلو غير المستعد، ولكنه لاحظ بعض الأشياء الغريبة المتعلقة بالأشعة الآتية من هذا المصدر للأشعة: فهي

---

(\*) للضوء أحيانا خاصية خاصة هي الذبذبة في اتجاه واحد. فإذا وضعت في مر الضوء مادة تمنع مرور الذبذبة في هذا الاتجاه، فإنه يمتنع عليه المرور. (المترجم)

تزيد بريق مصباح غاز قريب، وهي تجعل شاشة مغطاة بسلفيد الكالسيوم أكثر بريقاً. هل آن له أن يأمل في اكتشاف أشعة جديدة؟ ماذا سيدعوها؟ لقد تم حجز اسم X للأشعة القديمة، لو أطلق على هذه الأشعة اسم Y فإنها ستصبح من الدرجة الثانية بعد X. ورأى في النهاية أن يطلق عليها اسم N (المشتق من اسم "نانسي"، المدينة التي تقع فيها جامعته).

بمزيد من دراسة أشعة N اكتشف بلوندلو أن العديد من المواد يمكن أن تنتج أشعة N، منها الحديد، بل والمعادن أيضاً. أما الخشب فلا ينتج أشعة N إطلاقاً. فإذا وضع "حجر" في ورق أسود في الشمس لمدة طويلة، فإنه ينتج أشعة N بكثافة، بل وأصبح قادراً على أن يخزنها لفترات طويلة.

كانت لأشعة N خواص أخرى عجيبة، منها المقدرة على تحسين النظر، خصوصاً عند النظر إليها. لقد اكتشف بلوندلو شيئاً خطيراً وضعه في مقدمة علماء العالم، وبذا يعيد لأكاديمية العلوم الفرنسية مجدها السابق!.

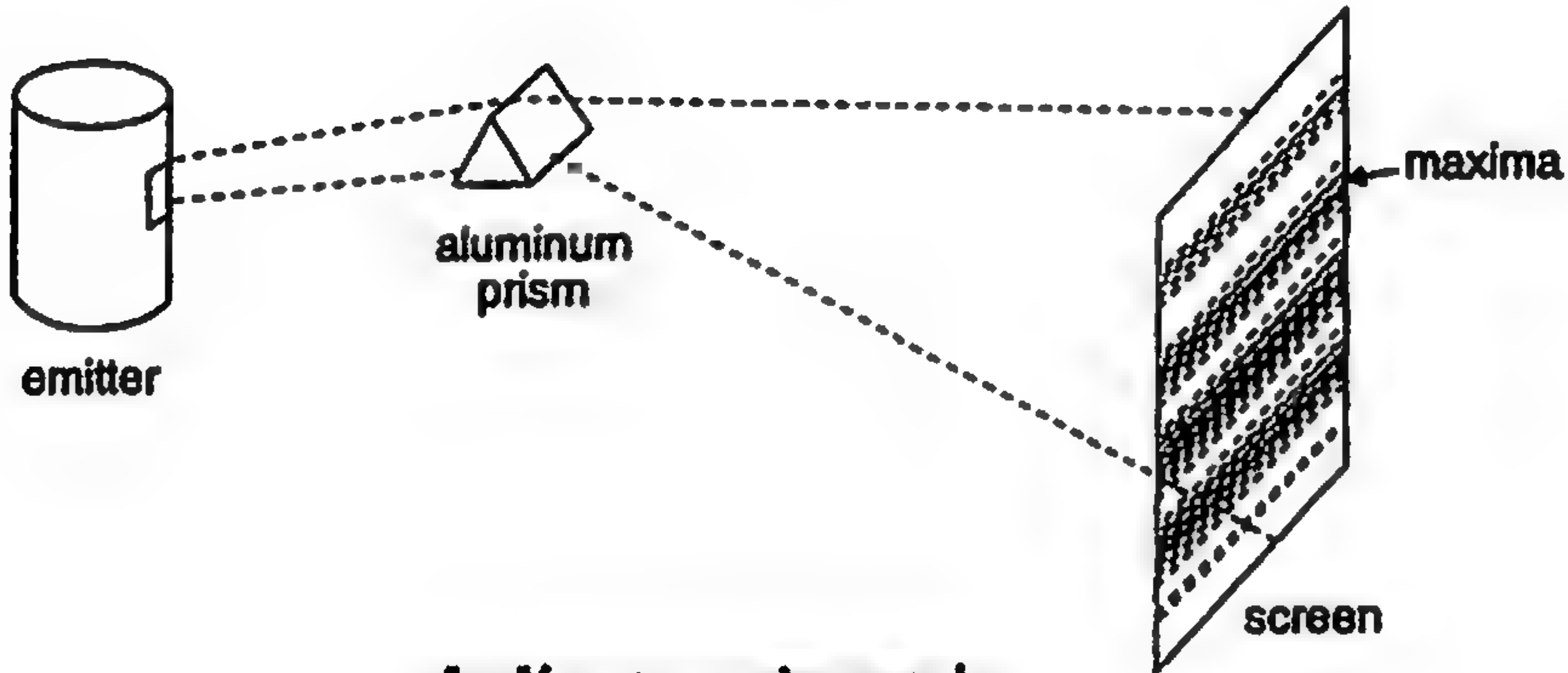
بل إن أشعة N أكثر أهمية من أشعة X. بدأ بلوندلو في النشر، فنشر عشر ورقات قبل نهاية ١٩٠٣ وبدأ زملاؤه من العلماء الفرنسيين الزحف الكبير. نشر العالم الكبير هنري بيكيريل (Henri Becquerel) هو الآخر عشر ورقات واكتشف شاربنتييه (Charpentier) أن جسم الإنسان يفرز أشعة N وأنتج زيمرن (Zimmern) وبروكا (Broca) أبحاثاً أخرى.

في الوقت نفسه، طالب القيصر في ألمانيا رؤية الأشعة بنفسه ودعا هنريش روبنز (Heinrich Rubens) إلى جامعة برلين لإنتاج الأشعة؛ ولكن كل محاولات روبنز لإنتاج الأشعة فشلت تماماً! وسيؤدي هذا الفشل إلى نتائج مريرة لبلوندلو خلال عام واحد!.

عندما يسقط الضوء العادي على منشور زجاجي، فإنه ينكسر. وتتكسر بعض مكونات الضوء بدرجة أكبر من الأخرى. تنتج هذه العملية انكساراً للضوء الأحمر أكثر من غيره من الأشعة ويتكون منه نهاية الطيف. أما انحناء الضوء

الأزرق فهو أقل، وهو يظهر في نهاية الطيف من الناحية الأخرى. كان هذا كله معروفا من أيام نيوتن (Newton)، منذ حوالي مائة عام. منذ هذا الوقت اكتشف علماء الطبيعة أنواعا أخرى من الأشعة أكثر إثارة ومنها، قبل خمسين عاما، اكتشاف أطيف من الضوء تصدرها العديد من العناصر مثل الأيدروجين. لم يكن لهذه الأطيف ألوان قوس القزح، ولكنها كانت خطوطا من الضوء أو الإظلام أدت بطريقة غير مباشرة إلى اكتشاف بلانك (Planck) فيما بعد.

استعمل بلوندلو عدسات من الألمونيوم لضبط حزمة الضوء الجديد في بؤرة، ثم استعمل منشورات من الألمونيوم لتشتيت الأشعة في طيف مكررا لتجربة نيوتن (شكل ٤). بعد انبعاث الضوء من السلك الساخن في الأنبوبة الحديدية مرت أشعة N في فتحة سعتها ٢ مم في المادة المعتمدة. ولا بد أن بلوندلو كان مقتنعا بطبيعة أشعة N التموجية لاستعمال مثل هذا الجهاز. ولم يكن هناك بالطبع أى خطأ في استعمال مادة أخرى غير الزجاج.



**An N-ray spectrograph.**

#### شكل ٤

جالسا في غرفة مظلمة، كان بلوندلو يدير عجلة مستعرضا ضوء الطيف بتحريك المنشور مسجلا مناطق الخيط ، وأدى هذا إلى أن همست أجزاء الطيف المختلفة بطبيعة أشعة N المعقدة.

## وود يحب أشعة N

بعد اجتماع في عام ١٩٠٤ للرابطة البريطانية لتقدم العلم (The British Association for the Advancement of Science) في جامعة كامبريدج، اجتمع عدد من العلماء لمناقشة ظاهرة أشعة N. كان البروفيسور روبنز (Prof. Rubens) من برلين - بعد إحباطاته أمام القيصر - أكثر تجربة في هذا الموضوع. لا بد أن يذهب لنانسي شخص ما ليختبر أشعة N شخصياً. واتفق العلماء على أن يذهب لهذه المهمة عالم الطبيعة الأمريكي روبرت وود (Robert W. Wood).

وصل وود إلى معمل بلوندلوت في صباح يوم خريفى. أغلق بلوندلو - تحت المراقبة الدقيقة لأعين مساعده - شراعات المعمل وأشعل مصباحاً صغيراً جداً لإنتاج أقل كمية ممكنة من الضوء.

راقب وود بلوندلو وهو يجرى أول تجربة. مرر شرارة كهربائية مستمرة خلف قطعة من الزجاج المعتم لتوزيع الضوء الناتج عن الشرارات. ركز بلوندلو أشعة N بعد ذلك على الشرارات زاعماً أنها تزيد من لمعانها. فشل وود في تأييد هذه الملاحظة. تنهد بلوندلو وقال إن أعين وود لم تكن حساسة كما يجب. خاطرت لوود فكرة عبقرية: أن يثبت بلوندلو رؤيته الشرارات من عدمه عندما يضع وود يده في ممر الأشعة ويبعدها دون أن يراه بلوندلو. فشل بلوندلو في تتبع وضع اليد أو سحبها كما قال وود في مقال في مجلة ناتور (Nature).

قدم بلوندلو لوود بعض الصور الفوتوغرافية لتوهج الشرارات، ووجدتها الثانى غير مقنعة.

بعد هذه الإحباطات عرض بلوندلو مظاهر تقوية أشعة N للنظر. مرة أخرى فشلت التجربة. فقد استبدل وود مسطرة من الخشب بمصدر أشعة N ولم يغير هذا من القدرة على الرؤية.

كان مساعد بلوندلو يراقب أسلوب وود بنظرة عدائية. اقترح بلوندلو زيارة

غرفة مجاورة حيث وضع جهاز سبكتروجراف (spectograph). جلس وود مراقبا تتابع الخطوط اللامعة والمظلمة على اللوح.

لاحظ وود نظرات مساعد بلوندلو العدائية وانتظر حتى أدار وجهه ثم غير مكان مصدر الأشعة المزعوم. واستمر بلوندلو فى رؤية الخطوط المظلمة واللامعة! فى تجربة أخرى أوحى وود للمساعد بأنه أبعد مصدر الضوء مع أنه لم يفعل. وفى محاولة منه لكشف أعمال وود قال المساعد إنه لا يرى شيئا، مع أن مصدر الضوء كان فى مكانه!

بعد أيام أرسل وود تقريره عن معمل بلوندلو إلى مجلة نيتشر وكان فى هذا التقرير نهاية بلوندلو وأشعة N المزعومة.

### سقوط ساحر

عند قراءة تقرير وود، قال الفيزيائى الفرنسى لى، بل (Le Bel) "أى فضيحة للعلم الفرنسى عندما يزعم أحد خدمه البارزين قياس أوضاع خطوط الطيف بينما يضع زميله الأمريكى المنشور فى جيبه". ولكن الأكاديمية الفرنسية التى كرهت أن تتخلى عن حلم بلوندلو عن أشعة N أعطت بلوندلو جائزة وميدالية فى ديسمبر ١٩٠٤ وقالت إن هذا اعتراف بأعمال بلوندلو ككل!!.

استمرت الأبحاث عن أشعة N فى الظهور لمدة عدة سنوات ثم اختفت تدريجيا. ويقال إن بلوندلو دخل فى مرحلة اكتئاب لم يشف منه. أصيب بلوندلو بالجنون ومات نتيجة لهذه الكارثة، وهو الفيزيائى الذى كان أول من قاس سرعة سريان الكهرباء فى الأسلاك.

بالطبع أفاق العلم الفرنسى. وفى عام ١٩٠٠ مثلا، اكتشف بول فيلار (Paul Villard) أشعة جاما وبعد سنوات قليلة ظهر مغزى هذه الأشعة كمؤشر على تحول نووى.

## أين الخطأ؟

لا شك أن بلوندلو قد أصيب بخداع النفس. لقد فشل العلماء الألمان في إعادة تجارب بلوندلو، بل وأجروا تجارب أثبتوا بها غياب أشعة  $N$ . لا يشك أحد من العلماء الذين عرفوا بلوندلو في أمانته وإخلاصه، ولا يمكن تفسير خداع بلوندلو لنفسه إلا بأحد فرضين: الأول مباشر والثاني ملتو ومعتم.

عندما نظن أنك قد اكتشفت ما سوف يميز العالم بأهميته، لابد أن يكون لديك الجرأة أن تستطيع أن تخطط لتجربة تحاول بها أن تحطم حلمك. وإلا فإنك ستعمل دون أن تشعر على أن تخفي نقط الضعف في فرحتك.

من الممكن أن يكون بلوندلو قد خدع نفسه بالعمل في الظلام الدامس، حيث يمكن رؤية أشياء غير موجودة.

ولكن الفرض المظلم يتعلق بمساعد بلوندلو. يقول عالم الفيزياء كوينو (Cuenot) "إن عملية اكتشاف أشعة  $N$  بأكملها قد ترجع إلى حماس مساعد المعمل الذى حاول أن يكسب اهتمام وثقة أستاذه. ليس من عادة المساعدين الاهتمام بصحة حب الحقيقة ولا يكرهون عادة تزوير النتائج، ولهم استعداد طبيعي لتملق رؤسائهم بتقديم نتائج تتفق مع افتراضاتهم الأولية".

هل كان بلوندلو هو صبي الساحر أم كان الأمر يتعلق بمساعدته؟ قد لا نعرف إطلاقاً الإجابة على هذا السؤال.

من وجهة نظر المنهج العلمى فإن بلوندلو قد قدم تجربة غير قابلة للتكرار. ليس هناك فى الطبيعة ما يستبعد وجود ظواهر خفية. ولكن على العالم الذى يواجه مثل هذه الظواهر أن يعمل بشدة على التأكد والتخلص من كل شك نحوها. كان من الممكن تفادى آلام زيارة وود لو تساعل بلوندلو "كيف يمكن إثبات غياب هذه الأشعة؟" كان من الممكن استدعاء عالم آخر لدراسة أثر الأشعة على لهب الغاز.

خدع بلوندلو نفسه فى بداية القرن العشرين، وسيخدع عالمان نفسيهما فى

نهاية القرن بتجربة مشهورة عن "الاندماج البارد" (Cold fusion). سيصبح اكتشاف الاندماج البارد المزعوم على أيدي مارتن فلشمان (Martin Fleischman) وستانلي بونز (Stanley Pons) عام ١٩٨٩ صدى لتجارب بلوندلو.

### خطأ بلوندلو يحرك قوانين لانجموير

كان خطأ بلوندلو الركن الأساسي في محاضرة لعالم الفيزياء الأمريكي إرفنج لانجموير (Irving Langmuir) الحاصل على جائزة نوبل. درس لانجموير العلم الرديء حتى عام ١٩٥٠ ووضع قوانين له وهي تنطبق تماما على أشعة N وعلى الاندماج البارد.

### قوانين لانجموير (Langmuir's laws) (للعلم الرديء)

- ١- أكبر تأثير نراه لمسبب ما هو ما ينتج عن أقل كمية ممكنة منه - ولا يعتمد التأثير على كمية المسبب.
- ٢- يبقى حجم النتائج قريبا من حدود الحساسية السفلى أو تحتاج إلى قياسات عديدة لاكتشافها.
- ٣- هناك ادعاءات عن الدقة البالغة.
- ٤- تقترح نظريات خيالية معاكسة للمنطق.
- ٥- يواجه النقد بحجج مخترعة.
- ٦- نسبة المؤيدين إلى المعارضين تزداد حتى تقترب من ٥٠% ثم تنخفض تدريجيا.

وذكر لانجموير كدليل على صحة قوانينه ما حدث لأشعة N ولغيرها. سنرى في الفصول القادمة بعض هذه الظواهر، بل وكلها أحيانا!

## قراءات أخرى

## بداية القرن

William Seabrook, Dr. Wood, Modern Wizard of the Laboratory. New York: Harcourt Brace, 1944.

Contains an account of Wood's visit to Blondlot's laboratory.

Mary Jo Nye. "N-rays: An Episode in the History and Psychology of Science." In Historical Studies in the Physical Sciences, Vol. 11, Number 1, 1980, pp. 125-156. The University of California, Berkeley.

Perhaps the most detailed account of the N-ray debacle published to date.

Irving Langmuir. "Pathological Science". (trans. and ed. Robert N. Hall). In Physics Today, October, 1989, pp. 36-44.

A review of Langmuir's laws of pathological science.



## الفصل الثانى

### أرقام العقل نظرية معامل الذكاء العجيبة

فى عام ١٩٠٤، (العام نفسه الذى قام فيه العالم روبرت وود بزيارته القائلة إلى معمل رينيه بلوندلو)، طلبت وزارة التعليم الفرنسية من مواطن بلوندلو يدعى ألفريد بينيه (Alfred Binet) أن يضع اختبارا يساعد على التعرف على طلبة لهم مشاكل فى التعلم. سوف يؤدى هذا الطلب البسيط بطريقة ملتوية إلى علم ردىء: قصة معامل الذكاء (Intelligence quotient IQ). تبدأ القصة بساحر حقيقى، وليس بصبى ساحر. لقد ماتت أشعة N بسرعة، أما قصة معامل الذكاء فقد كانت وفاتها تدريجية وبطيئة، بل هى ما زالت تعيش معنا حتى الآن.

كان بينيه مديرا لمعمل علم النفس فى جامعة السوربون فى باريس، وكان لفترة طويلة مهتما بالدراسة العملية للذكاء الإنسانى. قبل ذلك اهتم بينيه لفترة ما بدراسات قياسات الجمجمة التى قام بها عالم فرنسى آخر هو بول بروكا (Paul Broca) الذى أطلق اسمه على "منطقة بروكا" فى المخ - الذى زعم أن الناس الأكثر ذكاء لهم جماجم أكبر. حاول بينيه التأكد بنفسه من هذه الظاهرة فزار العديد من المدارس. بعد أن حدد المدرس أذكى الأفراد وأغباهم، قاس بينيه رعوس الطلبة متتبعاً طريقة بروكا بدقة، واستنتج بينيه أن النتائج تشجع على تجاهل قياسات الرأس كمقياس للذكاء. كان الفرق بين الأذكاء والأغبياء حوالى مليمتر واحد، وكانت الاختلافات واسعة إذ كان للعديد من الطلبة الأغبياء رعوس أكبر من أذكى الطلبة. كان من الواضح أن الطريقة لا تفيد فى تحديد مستقبل ذكاء الطلبة.

كانت أمانة بينيه كعالم غير قابلة للشك، وقد ذكر ستيفن جاي جولد (Stephen Jay Gould) في كتابه " قياسات الإنسان المخطئة " (The Mismeasure of Man) أن بينيه قد اختبر نفسه في المحاباة في القياسات واندعر بشدة عندما لاحظ أن توقعاته كانت لها أثر على قياساته. اتجه رأى بينيه إلى ترك قياسات الرأس كلية.

طلبت وزارة التعليم من بينيه ما أعطاه فرصة لتجربة أسلوب آخر لقياس نفسى لحل المشكلة، فاستتبط اختبارا يشبه الامتحان ولكنه لا يقيس مقدار المذاكرة المدرسية، بل يرتبط بمقدرة التلميذ على تفهم العلاقات بين أشياء بسيطة كالنقود والأوجه وغيرها من الأشياء التى نقابلها كل يوم. حاول بشدة أن تحتوى هذه الأسئلة على أكبر عدد ممكن من الأشياء وعددها وترتيبها وتفهمها.

فى عام ١٩٠٥ أتم بينيه أول نسخة من الاختبار حيث رتب المهمات المطلوبة من التلميذ على أساس صعوبتها. وفى عام ١٩٠٨ انتهى بينيه من النسخة الثانية من الاختبار حيث نظم الأسئلة من حيث علاقتها بما أطلق عليه اسم "السن العقلى" (Mental age) وقال بينيه إن لكل سؤال سنا معينة يستطيع الطفل المتوسط الإجابة عليه بصحة. ووفقا لهذا الاختبار فإن آخر سؤال يستطيع الطالب الإجابة الصحيحة عليه يحدد السن العقلى للطالب. وكان بينيه يقدم الأسئلة شفويا كى لا تؤثر المقدرة على القراءة والكتابة على النتيجة.

حسب بينيه نتائج اختباراه على أساس الفارق بين السن الحقيقى للطالب وسنه العقلى الذى يحدده الاختبار. ولكن عالم النفس الألمانى وليام ستيرن (William Stern) قال إنه يجب على بينيه أن يقدم نتائجها على شكل "معامل" (Quotient) وليس على شكل فروق، وذلك بقسمة السن العقلى (كما يوضحه الاختبار) على السن الحقيقى وبذلك ولد معامل Q "معامل الذكاء IQ".

استشعر بينيه فيما يبدو أخطار سوء استعمال معامل الذكاء وقال "إن المقياس لا يسمح بقياس الذكاء لأن الخواص الذهنية غير قابلة للترتيب، ولهذا لا يمكن قياسها بمعادلات بسيطة".

كان أهم ما يخشاه بينيه هو العملية التي أطلق عليها جوولد اسم "التشيؤ" (Reification - thingifying)، إن وجود كلمة في عقلنا لا تعنى وجود هذا الشيء. وكلمة الحصان ذى القرن (Unicorn) تعنى لبعض الناس مخلوقاً مشابهاً للحصان له قرن واحد يخرج من جبهته ولكن، على قدر علمي، فإن هذا الشيء لا وجود له. حدد بينيه خطراً آخر للاختبار، فقد لا يتوقف استعمال الرقم الناتج للاختبار عند محاولة تحديد أى الطلبة يحتاج للمساعدة، إنما يستعمل لتقسيمهم إلى درجات تلتصق بهم باقى حياتهم. وقد كان بينيه يعتقد أن الذكاء قابل للنمو على أساس دراسات خاصة في فصول حددها بنفسه حيث نستطيع أن نزعج "أن ذكاء الأطفال قد ازداد، فقد رفعنا مقدرة الطالب على الدراسة وهضم المعلومات".

نترك هنا بينيه وهو يمارس اختباراتّه محدداً احتياجات تلاميذه ومحارباً لاستعمال كلمة "ذكاء" في وصفهم. ولكن عبر الأطلس كانت الاختبارات على وشك إعادة الميلاد على أيدي صبيين.

## ولادة الذكاء "I"

نال "معامل الذكاء" شهرة عامة في هذا الجانب من الأطلس حوالى عام ١٩١٠. وجد جودارد (H.H. Goddard)، مدير مدرسة لتدريب الأولاد والبنات المعاقين ذهنياً في نيو جيرسى (Vineland Training School for the Feeble-Minded Girls and Boys in New Jersey)، في اختبار بينيه طريقة مثالية لإجراء تمييز مهم جداً: كان علماء النفس أيام جودارد يعرفون "البلهاء" (Idiots) بأنهم غير القادرين على الكلام وعلى التقدم عن مقدرات طفل عمره ثلاث سنوات. وكان أفراد النوع الثانى "المعتوهون" (Imbeciles) يستطيعون الكلام ولكنهم غير قادرين على تعلم القراءة والكتابة. كان "المعتوه العقلى"، وفقاً للتعريف، ينحصر سنه العقلى بين ثلاث وسبع سنوات. كانت لكلمة "أبله" و"معتوه" في أوائل القرن العشرين معان تقنية، ولكنها تدريجياً تحولت إلى خواص للسب.

لم تكن مدرسة جودارد مخصصة للبلهاء أو المعتوهين، ولكنها كانت مخصصة "لضعاف العقول" (Feeble minded)، وهم الذين وصفهم جودارد باسم "رقة العقل" (Morons). كان ضعاف العقول يحتلون منطقة رمادية بين البلهاء والمعتوهين على جانب، والأشخاص الطبيعيين على جانب آخر، فهم يستطيعون تعلم القراءة والكتابة ولكن مقدراتهم كانت دائما هامشية. وجد جودارد في اختبارات بينيه وسيلة جيدة لتحديد هذه المجموعة.

قبل هذه الأحداث بعقدين وصلت إلى أمريكا حركة "تحسين النسل" (Eugenics) التي ابتدعها فرانسيس جالتون<sup>(\*)</sup> (Francis Galton)، عالم الإحصاء الإنجليزي. كان يوجد خوف في بعض الأوساط من توالد ضعاف العقول، فينخفض مستوى الذكاء لتلوث الشعب بجينهااتهم غير المرغوب فيها. لم تكن هذه الأوساط مهتمة بالبلهاء والمعتوهين، فإنهم كانوا عادة غير قادرين أو راغبين في التوالد، أما بالنسبة لضعاف العقول فقد كان الأمر مختلفا. كان بالإمكان تعقيم ضعاف العقول أو عزلهم (في مدرسة جودارد مثلا)، ولكن حل إشكال ضعاف العقول الواردين إلى السواحل الأمريكية كان أسهل جدا باكتشافهم وإعادةهم إلى مصدرهم. في عام ١٩١٢ كلفت "خدمة الصحة العامة" (Public Health Service) جودارد باختبار المهاجرين على جزيرة إيليس (Ellis Island) سيئة السمعة.

طبق جودارد بحماس اختبارات بينيه على مهاجرين مرعوبين غير قادرين على التحدث باللغة الإنجليزية، ووصل بهذه الاختبارات إلى أرقام مفرعة: إن ٨٧% من المهاجرين الروس، و ٣٨% من اليهود، و ٨٠% من المجرين، و ٧٩% من الإيطاليين كانوا ضعاف العقول.

اعترف جودارد مؤخرا أن لاختبارات بينيه أوجه قصور معينة، وأنه لعله قد كان من الخطأ إعادة هذا العدد الضخم من المهاجرين إلى بلادهم اعتمادا على نتائج هذا الاختبار.

---

(\*) ابن خالة شارلز داروين. (المترجم)

جاءت عبر الأطلسي - إلى جانب المهاجرين - أبحاث بينيه ونسخ من اختبارات. تحولت هذه الأبحاث على أيدي جودارد إلى ما كان بينيه يخشاه. كان جودارد يؤمن بفكرة "الذكاء" كوحدة قابلة للقياس ببعض الدقة، وكان يعتقد أيضا أن للذكاء جينا وراثيا محددا يأتي من الأب والأم، وأن الأشخاص الذين لا يصلهم جين الذكاء يصبحون ضعاف العقول أو ما هو أسوأ. أما هؤلاء الذين يصلهم جين واحد فقط فإنهم يصلحون للأعمال التي لا تحتاج إلى ذكاء. باستعمال اختبار بينيه تمكن جودارد من تحديد معامل ذكاء لكل شخص يختبر، وكان هذا المعامل يحدد في رأيه جينات الشخص المختبر. فيما يبدو لم تصل ملاحظات بينيه على فشل اختبارات في قياس الذكاء. ولعل جودارد لم يكن بحاجة إلى فرض مقدرة اختبارات بينيه على قياس الذكاء، فالمسألة في رأيه واضحة وضوحا تاما!.

كانت مشاكل مقياس بينيه وتطبيقاته هي السبب الذي دفع لويس ترمان (Lewis M. Terman)، عالم النفس التربوي في جامعة ستانفورد، إلى إعداد مقياس في آخر عام ١٩١٧ ندعوه الآن "ستانفورد - بينيه". زاد ترمان عدد الأسئلة من ٥٤ إلى ٩٠. كان الجانب الأكبر من الأسئلة الجديدة يختبر "البالغين الممتازين". كان اختبار ستانفورد - بينيه يؤدي تحريريا، على عكس اختبار بينيه الذي كان يؤدي شفويا بمعرفة مختبرين مدربين. وكان الاختبار الجديد في رأى ترمان عالمي التطبيق، أي يسرى على جميع الطلبة.

أصبح اختبار ستانفورد - بينيه أساسا لكل الاختبارات التي تَبَعَتْه: اختبارات بيركس ألفا وبيتا للجيش Yerkes Army Alpha and Beta tests، مقياس ويشسler لذكاء البالغين The Wechsler Adult Intelligence Scale، مقياس كاليفورنيا للبلوغ الذهني The California Test of Mental Maturity، مقياس لورج - ثورندايك للذكاء The Lorge - Thorndike Intelligence Test، مقياس أوتيس - لينون للمقدرة الفكرية The Otis - Lennon Mental Ability Test وغيرهم.

## ولادة "g"

فى الوقت نفسه الذى كلفت فيه وزارة التعليم الفرنسية بينيه بوضع اختبار الشهير، اخترع عالم الإحصاء الإنجليزى شارلز سبيرمان (Charles Spearman) ما يطلق عليه اسم "تحليل العامل" (Factor analysis)، وهى طريقة لاختبار علاقات منتظمة بين أعداد كبيرة.

أرجو السماح لى بالوقوف للحظات لتفهم ما يعنى هذا.

عند إجراء قياسين مرات عديدة، قد نكتشف ارتباطا جيدا أو منخفضا. لو قمت بقياس الأذرع والأرجل فى أناس عديدين، فإننى سأجد ارتباطا جيدا بين القراءتين. يوجد تفسير واضح لهذا الارتباط فأصحاب الأرجل الطويلة لهم عادة أذرع طويلة. ولكن إذا قسنا طول الذراع بالنسبة مثلا لطول الشعر (بعد تعريفه جيدا) سنجد أن هناك علاقة سلبية: ذلك لأن أصحاب الأذرع الطويلة سيكونون عادة رجال، والرجال عادة لهم - حتى الآن - شعر أقصر من السيدات<sup>(\*)</sup>.

كثير من الارتباطات الإيجابية والسلبية مزيف تماما. كمثال: من الممكن أن نجد ارتباطا بين أسعار الأسهم فى البورصة ودرجات الحرارة بين مارس وأغسطس ولكن قد يكون السبب هو ارتفاع أسعار السوق عند تحول الشتاء إلى صيف فى نصف الكرة الشمالى. وهكذا قد لا يكون هناك علاقة سببية إطلاقا بين مجموعتى الأرقام، رغم وجود درجة ارتباط عالية<sup>(\*\*)</sup>. مرة أخرى يظهر خطر التشيؤ.

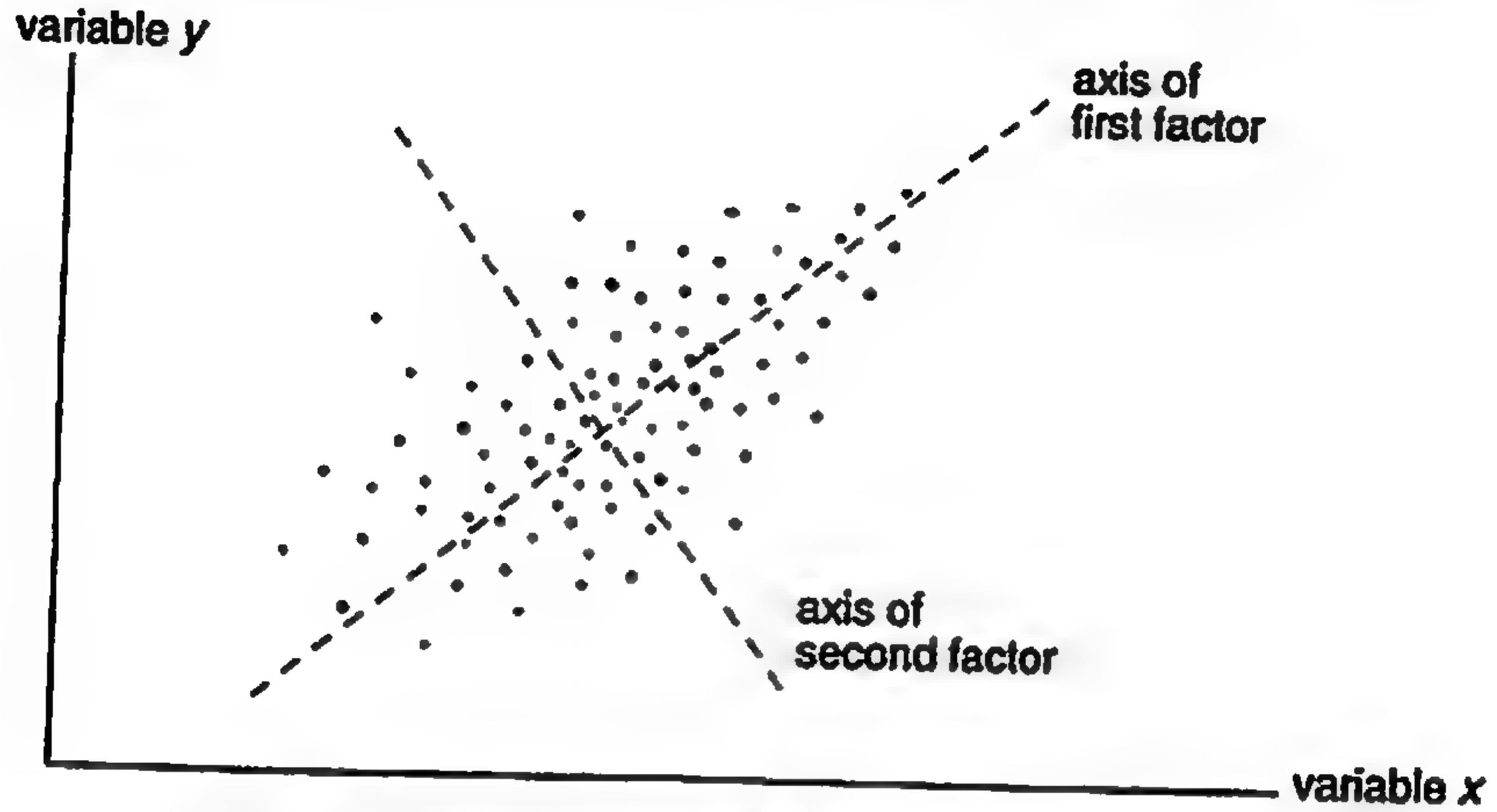
حتى فى حالة وجود علاقة واضحة بين قياسين لا يمكن استنتاج السببية إلا فى حالة وجود ارتباط شديد بين المجموعتين من الأرقام. لا تستطيع الرياضيات

---

(\*) مثل أوضح: إذا درسنا العلاقة بين عدد ساعات النوم واللعب ودرجات الامتحان سنجد علاقة سلبية. (المترجم)

(\*\*) المثل المشهور هو أنه بالفعل توجد علاقة سلبية بين عدد الحيتان فى المحيطات وعدد السيدات المستعملات لأكراس منع الحمل. وواضح أن العلاقة ليست سببية. (المترجم)

أن تثبت السببية عند وجود الارتباطات العالية، ولكنها تثبت غياب السببية عند غياب الارتباط، فعند غياب معامل ارتباط مرتفع يمكننا التأكد من غياب السببية. حاول سبيرمان أن يخترع علاقة سببية بإخضاع الارتباطات التي أثبتتها لقياسات عديدة لاختبار خاص يمكن أن يوضح للأعين بشكل ما. يظهر (شكل ٥) مائة قياس لمتغيرين على شكل نقاط: كل نقطة تمثل شخصاً، يحددها مقياسان.



A pair of measurements is made for 100 people.

شكل ٥

يتضح في هذه الحالة ارتباط القياسين: يوضح هذا الخط الصاعد من الجانب الأيسر الأسفل إلى الجانب الأيمن الأعلى. يمكن أن نقول إن هذا الخط هو المكون الأساسي للقياسات وهو يعطينا "عامل" قد (وقد لا) يمثل البيانات نفسها. يوضح الخط الآخر، المقام على زاوية قائمة على الخط الأول، علاقة ثانوية سلبية بين القياسين. وهي تمثل "عاملاً" آخر يختلف اختلافاً تاماً ولا ارتباطاً له بالعامل الأول.

عند اختبار بيانات اختبارات الذكاء وجد سبيرمان علاقة جيدة بين درجات من اجتازوا مجموعتين من الاختبارات. هل كان هناك عامل مشترك بين هذه الاختبارات؟ عندما طبق سبيرمان تحليل العامل (Factor analysis) وجد علاقة بالفعل. أطلق سبيرمان على العامل اسم "g" معبراً عما سماه سبيرمان الذكاء العام

(General intelligence) وهو مثال واضح على "التشوي". فلإيمانه بما أطلق عليه اسم الذكاء العام كخاصية موجودة بالفعل، حدد سبيرمان وظيفة محددة (ولا معنى لها عادة) لهذا الرقم المجرد.

بل أعلن سبيرمان أن اكتشافه سيجعل من علم النفس علما صلبا مثل علم الفيزياء. وأعلن سبيرمان أن رقمه  $g$  له صفة عالمية وأنه يجعل منه شخصا من علماء القمة. "كل فروع النشاط الذهني لها وظيفة واحدة.. إن  $g$  لا تعبر عن مقدرات محددة صغيرة العدد، بل ستدخل في كل المقدرات أيا كانت!"

كان سبيرمان يسعى إلى تطبيق تعميمات كانت فيما مضى ترتبط فقط بالرياضة والطبيعة، ولهذا وجد في عامل  $g$  خلاصا لعلم النفس - إلى جانب رفعه إلى مستوى العبقرية. رغم كل ادعاءاته؛ فقد فشل سبيرمان في زعم آلية توضح ماهية الذكاء. كان في هذا مماثلا لصياد وجد وزنا ثقيلًا مرتبط بسنارته وصاح "معي حوت" ولكن هل كان بالفعل حوتا أم صخرة؟

بقي علينا أن نحاول تحديد ماهية "الذكاء" وتقدير فهم اختبار "معامل الذكاء" في قياسه.

## ما هو الذكاء؟

للأسباب السابق ذكرها، ولغيرها أيضا، كانت مدرسة معامل الذكاء موضع هجوم مستمر منذ البداية. هاجم المدرسة علماء النفس والبيولوجيون وعلماء الطبيعة وعلماء الرياضة وفلاسفة العلم. واجهت المدرسة كل هذا الهجوم بتكوين حلقة من نقط الدفاع حولها. قال إدموند بورنج (Edmund Boring) عالم النفس في هارفارد "أن الذكاء كم يمكن قياسه. ويجب أن نبدأ بتعريف الذكاء بأنه المقدرة على اجتياز اختبارات الذكاء بنجاح. فالذكاء هو ما تقيسه هذه الاختبارات!".

إن هذه المقولة معبرة عن شيء ما ولكن هذا الشيء ليس هو الذكاء

بالضرورة. كان الواجب على بورنج كعالم أن يعرف أننا لا نطلق على الأشياء أسماء إلا بعد إثبات أن الاستعمال القديم للاسم كان يعبر عن الشيء نفسه الذى نتحدث عنه. ولما لم تكن هناك بداية تعريف لما هو الذكاء، فإن هذه الكلمة لم يكن لها استعمال عند علماء النفس فى الماضى، ولكن كان لها، بل ولازال لها، معنى شعبى يستعمل فى مجالات مختلفة. والإصرار على تسمية ما نقيسه اختبارات الذكاء "ذكاء" هو خلط بين العلم والشهرة الشعبية.

يعطى الإصرار على استعمال تعبير "اختبارات الذكاء" للمعلمين وللمتعرضين للاختبار شعوراً بأن ما يقاس هو بالفعل "الذكاء". وهم يعتقدون بعد ذلك أن هذه الاختبارات تقيس كفاءة مولودة. وصلت الدرجة إلى حد أنه رغم حصول الطالب فى اختبار عادى على درجة مرتفعة أو منخفضة، فإن نتيجة اختبارات الذكاء وحدها هى التى تحدد مستوى ذكائه.

للكلمات سحر خاص. لنفرض أن بورنج قال إن "التكرافية" (\*)

هى ما نقيسه الاختبارات. من كان سيقبل أن يقيس "تكرافقه"؟ أى السلطات التعليمية كانت ستقبل أن يقاس "تكرافات" الطلبة؟

إن تعريف بورينج هو عبارة عن اعتراف بالفشل متكرراً فى زى انتصار للعقل.

عندما نتحدث عن نظرية عن الذكاء، فإننا نعنى نظرية تحدد الذكاء كخاصية تصف كل مكون للنشاط الفكرى الإنسانى. وعلى تلك النظرية أن تكون قادرة على الأقل، على تعريف التصرف الذكى فى المواقف الإنسانية المختلفة من أبسطها إلى أعقدها، وغياب مثل هذه النظرية لا يعفى واضعى الاختبارات من مسئولية خطأ وضع اختباراتهم فى غيابها.

---

(\*) كلمة لا معنى لها تتكون من مجرد حروف متتالية. (المترجم)

فى كتاب ساحر يدعى "فى قضية اختبارات الذكاء" (The IQ Controversy) يقول المؤلفان بلوك (N.J. Block) ودواركين (Gerald Dworkin) أن الشروط التالية لازمة لآى نظرية عن الذكاء:

"ما الذى يجب أن توفره فى مثل هذه النظرية؟ إن عليها أن تفسر الدور السببى للذكاء فى ظاهرة يلعب فيها الذكاء دورا سببيا. فىجب أن تفسر دور الذكاء فى التأثير على التعليم، وحل المشاكل، والتفهم، والاكتشاف، والتفسير... إلخ وعلى تلك النظرية أن توضح لنا ما هو الذكاء، وما إذا كان الناس الذين يختلفون فى الذكاء يختلفون أيضا فى التعامل مع المعلومات وفى الذاكرة".

يجب إضافة أن بعض الناس يظهرون أحيانا ذكاء أكثر فى ميدان ما عن ميدان آخر. فقد يكون بعض الناس مثلا ممتازين فى حساب العلاقات الاجتماعية ولكنهم غير قادرين على حساب الموازين والمقاييس. ويجيد بعض الناس سرعة اكتشاف التشابه بين الأشياء والمواقف ولكنهم غير قادرين على تصور مواقف جديدة. تعطينا هذه الأمثلة بعض النماذج التى يعمل فيها الذكاء وسوف يتضح هذا التفصيل عندما نصل إلى مناقشة الاختبارات نفسها.

حاول بعض علماء الحاسوبات إنتاج ما قد يطلق عليه اسم "برامج الذكاء الصناعى". بعد عقود من المجهود الشاق وصلت الغالبية العظمى من الباحثين إلى احترام شديد لأبسط الوظائف الذهنية. قالت لى إحدى الباحثات إنها فشلت فى تقليد عملية التقاط بعض حبوب الحلوى من الأرض التى يقوم بها ابنها، فقد كانت أكثر تعقيدا من أى أجهزة الإبصار الصناعى.

ولا تظهر مقدرات الذكاء الصناعى الناجحة إلا فى المواقف المحددة التى يمكن التحكم فيها بقوانين بسيطة.

ومع وجود بلايين من العمليات الذهنية الممكن وضعها تحت عنوان "الذكاء" نصل إلى الشكوى الأساسية لمعظم النقاد كما عبر عنها والتر ليبمان (Walter Lipmann)، رئيس تحرير مجلة "الجمهورية الجديدة" (New Republic) عام ١٩٢٢.

"من السهل ارتكاب خطأ تصور أن اختبارات الذكاء، نظراً لأنه يعبر عنها بأرقام، هي مقياس دقيق كالمسطرة أو الميزان ما دامت المسطرة أو الميزان يعبران عن "القدم القياسي" و"الرطل القياسي" الموجودين في مكتب المقاييس في واشنطن. ولكن الذكاء ليس شيئاً مجرداً مثل الطول والوزن، بل هو فكرة معقدة جداً".

## الخضوع للاختبار

منذ وقت بينيه كانت اختبارات الذكاء تخضع لخطوتين:

١ - تصور أسئلة الامتحان.

٢ - تعديل الاختبار بحيث ينتج - عند تطبيقه على مجموعة كبيرة من الناس - نتائج مرتبطة باختبارات ستانفورد - بينيه أو أى اختبارات أخرى تعادلها في الاحترام.

ومنطق الخطوط الأولى بسيط. فحيث إن اختبارات ستانفورد - بينيه تقيس الذكاء، فإن أى اختبار له نتائج تشابهه لا بد أن تعبر أيضاً على الذكاء! وهذه أمثلة على أنواع الأسئلة التي ظهرت في اختبارات الذكاء على مدى السنوات<sup>(\*)</sup>.

<u>Category</u>	<u>Example</u>
Odd man out	house igloo bungalow office hut
Complete the sequence	7 10 9 12 11
Anagrams	Who was not a famous composer

---

(\*) فضلنا ترك الاختبارات للغتها الأصلية لأنها تفقد قيمتها بالترجمة. (المترجم)

## ZOTRAM SATSURS REVID MALESO

### Visual analogies

Which figure is missing?

A square above a circle

A square to the right of a circle

A square below a circle

### Unscrambling sentences

"Whites their you until of fire eyes don't the see".

### Complete the pictures

A pig without a tail

A man without a nose

A tennis court without a net

A complicated maze, seen from above  
with a clearly marked entrance and exit

تتطلب الإجابة على هذه الأسئلة ثقافة معينة قد تغيب عن مهاجر حديث الوصول أو تربكه، أو طفل في مدينة، أو عامل لم يتعامل مع قلم أو لم يكتب شيئاً. إضافة إلى هذا، تحوى اختبارات الذكاء كثيراً على مواضيع تتطلب الإدراك العام (Common sense) مثل:

- لماذا يفضل أغلب الناس السيارة على الدراجة؟
- لماذا يفضل أغلب الناس سداد الفواتير بالشيك بدلاً من نقداً؟
- لماذا يفضل الناس بشكل عام إعطاء الصدقة لمؤسسات خيرية عن متسولي الشوارع؟

من الواضح أن هذه الأسئلة جميعاً تقع خارج نطاق أطفال المدارس، بل لقد بلغت غرابة الأسئلة إلى حد أن أحدها تساءل:

"عندما ترتبط الإمامة بالغرباب، فإن ريش نسلها يبقى أبيض ولكن قلبها يسود".

ولا يمكن الشك في أن اختبارات الذكاء يجيد الإجابة عليها مجموعات اجتماعية اقتصادية معينة، ولكن دعاء اختبارات الذكاء يقبلون هذا المنطق رأساً على عقب بأن يزعموا أنها ترتبط "بالنجاح"، وقد شرح بلوك ودوركين هذا الإدعاء بالطريقة التالية: إن العلاقة المثالية بين النجاح واختبارات الذكاء لا تزيد عن ٠,٥، وهي علاقة متواضعة ولكن لا يمكن تجاهلها.

كيف يمكن أن يكون الارتباط بنسبة ٠,٥ دليلاً على أن اختبارات الذكاء تقيس الذكاء؟ إن أحد البراهين يقول:

١- إن النجاح مقياس للذكاء.

٢- والذكاء يرتبط بنسبة ٠,٥ بالنجاح.

٣- ومن هنا فإن اختبارات الذكاء تقيس الذكاء.

## هل يورث معامل الذكاء

إذا كان معامل الذكاء رقماً متغيراً، فإنه لا يمكن ادعاء أنه يورث إلى أية درجة. لعل أهم دليل على تغير معامل الذكاء هو ما فعله عام ١٩٤٦ برنادين شميدت (Bernadine Schmidt)، وهي عالمة اجتماع من شيكاغو. نشرت برنادين شميدت في مجلة "مقالات في علم النفس" (Psychological monographs) على مدى ١٤٤ صفحة وصفت فيها التغيرات الاجتماعية والثقافية في ٢٥٤ طفلاً في سن ١٢ - ١٤ سنة. جاء الأطفال من أوساط فقيرة في منطقة شيكاغو وقد وصفوا

جميعا بأنهم ضعاف العقول (Feeble minded). كان متوسط ذكائهم ٥٢ بالمقارنة بمتوسط عام حوالى ١٠٠.

أجرت شميدت تدريبا مركزا لمدة ثلاث سنوات على الأطفال. احتوى التدريب على المقدرات الأكاديمية والسلوك الشخصى والمقدرة اليدوية وعادات الدراسة الجيدة. فى نهاية التجربة أجرت على الأطفال اختبارات الذكاء فكان متوسطهم ٧٢ ( بزيادة عشرين نقطة). بعد خمس سنوات أخرى اختبر شميدت الأطفال وجد متوسطهم ٨٩... وازداد بعضهم خمسين نقطة. كانت الدراسة قوية ومؤثرة ولم يستطع أحد أن يجرى مثلها.

## نهاية ذكية

تخللت خلال هذا القرن داخل العقل الباطنى الجماعى فكرة أن معامل الذكاء هو خاصية مولودة موروثة. واستعمل رجال التعليم اختبارات الذكاء خلال هذا التاريخ الطويل لقياس النجاح الأكاديمى، بل ولتمييز الأجناس بعضها عن بعض. وسأناقش هذه الفكرة بالتفصيل فيما بعد وسأعود إلى هذا السؤال مع مناقشتى لأعمال آرثر جنسن (Arthur M. Jensen) وفيليب راشتون (Phillipe Rushton) ولمحررى "منحنى الجرس" (The Bell Curve) وهو العمل الملىء بمعادلات التمييز العنصرى.

على مدى سنين عديدة أثار هؤلاء المؤلفون آلافا من الحوارات وتمكنت الحقيقة أخيرا من الظهور. كان على رأس نقاد منحنى الجرس رجل يدعى ريتشارد ليوننتين (Richard C. Lewontin) وهو عالم ورائة مرموق. قال هذا العالم إن سبب مثل هذه الإشكالات هو "معامل الذكاء نفسه". فمذ أيام بينيه حتى الآن لم يضع أحد نظرية عن الذكاء وبقيت معرفتنا عن الموضوع كما هى على مدى ما يقرب من مائة عام: وعلى هذا لم يتمكن أحد من إثبات أن اختبارات الذكاء تقيس الذكاء إطلاقا.

تتساقط الآن اختبارات الذكاء، ولعلنا نأمل أن المستقبل يحمل لنا المزيد من السقوط. إن اختبارات الذكاء تقيس المقدرات المدرسية ولا شيء غيرها.

المترجم: يداعب ديودنى القارئ باختبارات عن الحظ ويتساءل " هل الحظ حقيقة؟". وسأترك هذه الاختبارات بلغتها الأصلية وهي على كل حال دعابة لا تؤثر في الموضوع.

## **Is "Luck" Real?**

Having been inspired by the methodology of IQ testing, I am ready to assert the independent reality of luck, a degree of which has been apportioned to every human being at birth. To assist me in this cause, feel free to make a copy of these pages, fill out the examination, and mail it to me care of the publisher. I will release the results to all who send in completed forms.

### **A Luck Quotient (LQ) Test**

**Instructions:** You must answer all questions as honestly and accurately as you can.

1. (calibration) Who is the luckiest of the three people below? The person who

(a) finds a \$5bill    (b) finds a \$10 bill or    (c) finds a \$100 bill

2. How often do you find forgotten folding money in clothing you haven't worn for some time?

(a) once a month    (b) once a year or    (c) never

3. Have you ever been involved in a serious accident without being physically damaged?

(a) yes    (b) no

4. Do you seem to get promotions on your job without asking for them?

(a) yes                      (b) no

5. Have you won more money in lotteries, in total, than you spent on them?

(a) yes                      (b) no

6. (negative) Have workers ever accidentally dropped heavy tools on your head?

(a) yes                      (b) no

7. Do people frequently tell you that they wish they had your luck?

(a) yes                      (b) no

8. You worry about money:

(a) a lot                      (b) a bit or                      (c) not at all

9. (calibration) Who is the unluckiest of the three people below who go swimming? The one who encounters:

(a) a life buoy              (b) a harbor buoy or              (c) a great white shark

10. Have you ever been involved in a serious accident?

(a) yes                      (b) no

11. Have you enjoyed reasonably good health so far in your life?

(a) yes                      (b) no

12. Do you seem to feel sick or depressed far more often than you'd like?

(a) yes                      (b) no

13. How many members of whatever sex interests you have ever expressed feelings of attraction toward you?

(a) none                      (b) two                      (c) several                      (d) a great many

If you also indicate your socioeconomic status, I will attempt a correlation between luck and success. I may even attempt a correlation between luck and intelligence.

## **قراءات أخرى**

### **أرقام العقل**

**David Wechsler. The Range of Human Capacities. New York: Hafner Publishing, 1969.**

Wechsler defines intelligence as a scale of innate human capacity.

**Carl C. Liungman. What is IQ? Intelligence, Heredity and Environment. London: Gordon Cremonesi Ltd., 1970.**

Among other things, this book describes all the major tests.

**N.J. Block and Gerald Dworkin (eds). The IQ Controversy – Critical Readings. New York: Pantheon Books/Random House, 1976.**

A collection of readings from a wide variety of contributors.

**Paul L. Houts (ed). The Myth of Measurability. New York: Hart Publishing, 1977.**

The best collection of readings critical on the IQ concept.

**R.C. Lewontin, Steven Rose and Leon J. Kamin. Not In Our Genes: Biology, Ideology and Human Nature. New York: Pantheon Books, 1984.**

Lewontin and company explain genes and their expression in the human body and brain.

Stephen Jay Gould. *The Mismeasure of Man*. New York: W.W. Horton & Company, 1993.

A detailed but engaging account of the history of attempts to measure human mental capacity, from craniometry to IQ.

## الفصل الثالث

### الحلم بالنظريات درس سيجموند فرويد اللاشعوري

بدأ إريك كاندل Erik Kandel، أحد قادة علم الأعصاب، دراساته كطبيب في علم النفس. في عام ١٩٥٠ أخذته اهتماماته بنظريات سيجموند فرويد إلى كلية الطب بنيويورك. كانت أجزاء من دراساته السريرية تجري في مستشفى بلفيو (Bellevue Hospital). يذكر زميله في الكلية، آلان سيلفرشتين (Allen Silverstein) هذه الدراسات السريرية: "في أول سنين دراساتي كمحلل نفسي، كنت أحاول أن أرى وأدرس كل ما يمكن من الحالات. كانت إحدى هذه الحالات امرأة مصابة بالصرع الكبير (Grand mal). كانت السيدة تعض شفتيها وتتبول على نفسها. شخص أطباء علم النفس الحالة على أنها نوبات من العادة السرية (masturbation). قررت في الحال أن أترك هذه الدراسة".

هكذا أيضا فعل كاندل، فقد غير ميدان عمله وتحول إلى ميدان دراسة الأساس الطبيعي لسلوكيات بزاقة<sup>(\*)</sup> تدعى أبليزيا (Aplysia)، وهي دراسة ساعدت إليها في آخر الفصل. ومن الغريب أن فرويد أيضا قد بدأ حياته في البحث العلمي الطبي بدراسة الجهاز العصبي لمخلوقات بسيطة.

واجه كاندل وزميله سلفرشتين التركة الطبية لسيجموند فرويد، أحد الشخصيات الغامضة والقوية التأثير في القرن العشرين. من الممكن أن تقرأ قصة

---

(\*) من الحيوانات الرخوة. (المترجم)

حياة فرويد فى أى مرحلة من مراحل حياته التى استمرت لمدة خمس وسبعين سنة، وتجد حكايات تعبر عن عبادة توابعه له. تبدأ قصتنا فى أكتوبر عام ١٩٠٨ فى سالزبرج بالنمسا ، مقر أول مؤتمر للتحليل النفسى، كانت هناك ضغوط على فرويد وتلاميذته لإقناع عالم شكاك أن التحليل النفسى الفرويدى يعالج بالفعل. فى هذا الوقت كان عمر حركة التحليل النفسى ثلاث سنوات وكانت الحركة تواصل النمو رغم معارضة الكثير من العلماء المرتابين من داخل وخارج مجتمع علم النفس. لقد جاء الوقت لنشر حالة واحدة ناجحة على الأقل لاكتساب ثقة المؤيدين وإسكات المرتابين.

قدم فرويد للمؤتمر حالة "الرجل الفأر" المشهورة الآن: كان إرنست لانزر (Ernest Lanzer) ضابطا فى جيش النمسا. شكا إرنست لانزر من خوف قهرى من الفئران. كان يخشى أن تأكل الفئران صديقته ووالده. فسر فرويد مخاوف لانزر بارتباطات لفظية. كان والد لانزر مثلا (spielratte) مدمن قمار باللغة الألمانية. وكان لانزر فى طريقه إلى الزواج من صديقته، والزواج باللغة الألمانية هو (hieraten) والكلمة أيضا تحتوى على كلمة rat مختفية داخلها. لهذا فقد كان لانزر وفقا لما قاله فرويد، يربط بين الأطفال والفئران. كانت الأمور واضحة وضوح الشمس لفرويد، فإن لانزر كان مصابا برغبة مختبئة شديدة فى الجماع الشرجى مع والده وصديقته. وكانت هذه الرغبة المكبوتة مصدر الخوف القهرى.

قال فرويد للمؤتمر الدولى الأول للتحليل النفسى، إنه عالج لانزر بإعادة تفسير طفولته الأولى على أساس أوديبى (Oedipal theory): فقد أوقف والده نموه الجنسى بالتهديد المستمر بالإخصاء. وبمجرد سرد هذه القصة للمريض تم شفاؤه تماما و"استعاد شخصيته الحقيقية".

بدأت النظرية لتابعيه معقولة تماما، أما الآخرون فقد خرجوا من المؤتمر وهم يهزون رؤوسهم. لم يكن لديهم القوة لإيقاف فرويد عند حده لأن نظرياته كانت تحمل منافع اجتماعية ضخمة لمن يتبناها. بدأ للمفكرين الليبراليين فى فيينا أن

تبنيتهم لأراء فرويد سوف تجعلهم يبدون فى منتهى الأناقة، وأعطت حواراتهم قيمة ميزتهم عن غيرهم فى الأوساط المثقفة. ثم وصل الخبر إلى أمريكا حيث استشرت حركة التحليل النفسى بسرعة لتمتد إلى جميع أرجاء أمريكا الشمالية فى منتصف القرن.

من الممكن تقسيم أعمال سيجموند فرويد إلى درجتين: النظريات وتاريخ المرضى. وسأعطى النظريات وصفها الحقيقى وهى أنها "فروض" ومنها يتكون أغلب ما كتبه فرويد. أما تاريخ المرضى، فإنها فى الأبحاث العلمية الطبية يمكن أن تقدم أساسا معقولا للبحث، ولكنها لا يمكن أن تحل مكان الاختبارات المخطط لها تخطيطا جيدا. وكما يعلم الجميع (أو كما يجب عليهم أن يعلموا) فإن فرويد لم يقدّم أى تجربة نفسية مخطط لها جيدا فى حياته. ومع ذلك فقد زعم فى مناسبات عديدة أن أعماله كانت علمية وأنها كانت إضافات للعلم. سأعود إلى الفروض العظيمة بعد قليل لأن الكثير من التيارات الفكرية تغرق أفكار فرويد فى محيط الاعتراضات.

## "التجارب"

قام أدولف جرونباوم (Adolf Grunbaum)، من جامعة كاليفورنيا، مع العديد من العلماء (غير الفرويديين) بتحليل دقيق للتواريخ المرضية والنظريات التى قدمها فرويد. فعل ذلك أيضا المؤرخ العالمى فرانك سالواى (Frank Sulloway)، من مؤسسة ماساشوسيتس للتكنولوجيا M.I.T. الذى كتب أيضا كتابا بعنوان "فرويد، عالم أحياء المخ" (Freud, Biologist of the Mind)، وهو يوضح لنا أن قصة مخاوف لانزر من الفئران جاءت من ضابط زميل صينى فى حديث له عن طريقة صينية مرعبة للتعذيب، حيث يربط بمؤخرة الضحية العارية إناء به فأر جائع يفزعه القائمون على التعذيب بقضيب من الحديد الساخن من ثقب فى الإناء، وليس للفأر سوى طريق واحد للخروج، هو قرض طريق فى شرح الضحية.

وفقا لسالواى فإن فرويد أبلغ مؤتمر محللين علم النفس فى عام ١٩٠٨ أنه درس لانزر لمدة ثمانية أشهر، وفى الحقيقة فإن لانزر ترك العلاج بعد أسابيع قليلة قبل الشفاء المزعوم. علاوة على ذلك، فكما قال فرويد لتلميذه كارل يونج (Carl Jung) فى عام ١٩٠٩ فإن "عقدة الأب" عند لانزر استمرت تطارد المريض. علاوة على هذا التناقض أيضا فى تقارير فرويد، فإنه ألف خواص كاذبة تؤيد مقولاته عن مرض لانزر.

توضح هذه المشاكل الصعوبات التى واجهها فرويد فى التوفيق بين طريقته فى حرية السرد ومتطلبات المنهج العلمى التى كانت تتطلب الدليل على الفرض. وفى الواقع، فإن نظريات فرويد تركز على ست دراسات لحالات، أول ثلاث حالات منها غير كاملة :

الحالة الأولى - دورا (Dora). سيدة عمرها ثمانية عشر عاما مصابة بهستيريا (Hysteria). هربت من العلاج بعد شهر ثلاثة. قالت دورا إن والدها كان يعاشر زوجة صديق للعائلة، وأن هذا الصديق كان يوليها اهتماما غير مرغوب فيه. اعتقدت دورا إن والدها شجع الصديق على ممارسة ما يفعله لتحويل نظره عما يرتكبه الوالد. ولكن فرويد لم يلتفت إلى شيء من هذا: لم تكن دورا تشتهى سرا فقط صديق والدها ولكنها كانت تشتهى أيضا والدها. تركت المريضة أريكة التحليل النفسى معترضة على إصرار فرويد على تفسيره لحالتها.

الحالة الثانية - سيدة مجهولة الاسم، عاجها فرويد من السحاق ولم تتحسن إطلاقا وانتهت جلساتها بعد أسابيع قليلة.

الحالة الثالثة - اشتكى الطفل هانز (Hans) من الخوف من الجياد. رآه فرويد مرة واحدة، ولكن والد الطفل، وهو فرويدى، حلل الطفل نفسيا. فسر الطفل بأنه مصاب بمشاعر أوديبية. حاول هانز بذكاء نادر فى طفل فى الخامسة من العمر، أن يقنع الأب وفرويد بأنه يفرع من الخيل منذ رأى حادث عربة بلا جدوى.

توضح لنا الحالات الأخرى مزيداً عن طريقة فرويد في التحليل النفسي، وهي تحتوى على قصة الرجل الفأر السابق ذكره وقصتين أخريين.

الحالة الرابعة - كتب دانييل شريبر (Daniel Shreber)، وهو حاكم لم يقابله فرويد إطلاقاً، مذكرة عن شعوره بالاختناق والخوف من أنه سيتحول إلى امرأة. شخص فرويد بناءً على هذه المذكرة مرضه بأنه "توهم زوراني" (Delusion paranoid) ناتج عن شعور جنوسى (homosexual) نحو والده وشقيقه الأكبر.

كان والد شريبر مشهوراً كمخترع لأجهزة خاصة بتحسين وضع الوقوف للأطفال، يحتوى على هيكل من المعادن والأربطة التى تقيد الأطفال فى وضع معين. ولابد أن فرويد كان يعلم بمهمة الأب فى هذا المجال، ولكنه تناسى أنه كان يستعمل ابنه كحيوان تجارب.

فى هذا الوقت، كان فرويد مهتماً بإثبات أن أساس الذهان الكهربائى (paranoia) هو الجنوسية المختفية (Latent homosexuality). كان شريبر قد تخيل بالفعل أنه امرأة تمارس الجنس وأنه استمتع بذلك. ولكن حالة شريبر ازدادت سوءاً وازداد اقتناعاً بأن الله يحوله إلى امرأة. وضع شريبر فى مصحة كمجنون غير قابل للعلاج. وعمل سنين طويلة للحصول على حق الإفراج عنه حتى كسب قضيته أمام محكمة ألمانية. رغم إدعاء فرويد بأن شريبر تم شفاؤه جزئياً بقبوله ممارسة خيالاته الجنوسية، لم يعترف شريبر فى أى وقت بأى درجة من الشفاء.

الحالة الخامسة - سيرجى بانكييف (Sergei Pankief)، الرجل الذئب الذى شخص فرويد إصابته على أنها "عصاب وسواس" (Obsessional neurosis) وعالجه لمدة أربع سنوات. بدأ التحليل النفسى لفرويد بحلم طفولى لبانكييف:

"حلمت بأنى كنت نائماً فى سريرى ليلاً. فجأة فتح شباك النافذة وفزعنت لرؤية مجموعة من الذئاب البيضاء تجلس على شجرة جوز أمام النافذة. وفى نوبة خوف شديد من أن يلتهمنى الذئاب، صرخت واستيقظت".

انتهى فرويد، وفقا للحلم فقط، إلى أن بانكييف شاهد والديه أثناء ممارستهما للجماع. كان دليله الوحيد على هذا الفرض أن الذئاب في حلم بانكييف كانت بيضاء - رمزا لملايس الأب والأم الداخلية.

عندما ناقش الصحفي النمساوي كارين أوبهلزر (Karin Obhalzer) في عام ١٩٧٠ الرجل الذئب بخصوص علاجه، قال الرجل - وقد بلغ سن ٦٨ - إنه عاش طوال عمره مع المشكلة. وإن فرويد لم يقنعه أبدا بتشخيصه وتفسيره لحلمه. لم يكن فرويد مثلا يعرف أن الأطفال في روسيا أيام بانكييف كانوا ينامون في غرف خادمتهم وليس في غرف الوالدين. واشتكى بانكييف بأن " كل هذا كان هراء، بل وقد كان مصيبة. وأنا لا زلت فيما كنت عليه قبل زيارتي لفرويد رغم أن فرويد قد مات".

وفقا لجروباوم (Grunbaum) وسالوراى (Sulloway) وغيرهما، فإن فروض فرويد تواجه متاعب خطيرة. فالحالات الست التى ناقشها هي كل ما نشره من مشاهدات. وكما أوضحت في وصفى للمنهج العلمى، فإن المشاهدات ليست تجارب وأن كانت أحيانا توحى بفروض - كما حدث مع فرويد - ولكنها لا تثبت هذه الفروض.

وعلى هذا فإنه لا مانع إطلاقا من نشر تواريخ المرضى، وقد تم بالفعل نشر المئات منها ولكن فرويد لم يفعل ذلك وبدلا من نشر مئات الحالات الإيجابية، نشر فرويد ست حالات لا تثبت واحدة منها أيا من نظرياته التى كان يؤمن بها في ذلك الوقت.

ومع أنه من الممكن استبعاد فروض فرويد كنظريات علمية، تبقى بعض الأسئلة المهمة، منها مثلا: كيف تمكن فرويد من نشر هذه النظريات وكيف تم قبولها من المجتمع العلمى؟ خلف هذا النمو لنظريات فرويد يكمن ما يمكن أن يكون سببا مهما "لحلم الصبى بالمجد".

ولكن فشل فرويد في تنفيذ برنامج تجريبى سليم وتقييم نقدى لطرقه يدفع

للتساؤل عن صحة فروضه. لا تعنى الطرق غير الصحيحة بالضرورة أن الأفكار التى وراءها هى أفكار غير صحيحة. ولكن، إذا كان فرويد بالفعل يحاول اكتشاف التركيب العميق للنفس البشرية، فما هى فرصته للحصول على إجابة صحيحة؟ هل كان فرويد فنانا محترفا مشغولا بأفكاره تمكن من إقناع ملايين من أتباعه فى القرن العشرين؟ هناك شىء واحد مؤكد وهو أن فرويد كان مليئا بالأفكار.

## الفرض

حتى عام ١٨٨٥ كان فرويد طبيبا صغيرا يكمل دراسته الطبية فى مستشفى فيينا العام. كان مكتئبا أغلب الوقت من حالته رغم أنه أصبح عالما بأمراض الأعصاب (Neuropathologist)، فإنه كان يجد ممارسة مهنته مملة وتافهة. كان يشاق إلى عمل خارق وكانت محاولاته الأولى كارثة.

فى عام ١٨٨٤ سمع عن تجارب جديدة بدواء مصنوع من نبات الكوكا الموجود فى جنوب أمريكا. عندما جرب الدواء على نفسه، وجدده مزيلا للاكتئاب. أعاد الدواء إليه معنى جديدا للحياة وأعاد طاقته إلى مستويات مرتفعة، بل ووجهه إلى طريق جديد للنجاح هو إقناع الكل باستعمال هذه المادة. وسوف يشكره العالم على ذلك!

دفع فرويد بالكوكايين إلى أصدقائه وعائلته وكتب أبحاثا عن قيمته العلاجية الرائعة. جرب بنفسه استنشاقه وحقنه، بل وتدخينه. وجد أنه عند وضع الدواء فى سيجار فإن تأثيره يكون ناجحا. كان فرويد فى تلك الأيام يتعاطى قليلا من الكوكايين قبل نشاطاته الاجتماعية، وكان الكوكايين يحول حفلات العشاء المملة إلى نشاطات اجتماعية ناجحة جدا.

بعد تبني قضية الكوكايين لمدة سنتين، بدأت ترد تقارير فى الدراسات الأوروبية عن حالات إدمان شديدة له. وبدأت متاعب فرويد. انسحب فرويد وتوقف

عن الحديث عن الكوكابين، بل وأذاع أنه توقف عن تعاطيه. وبحث عن مجال آخر لإبداعاته!

فى عام ١٨٨٥ تقدم فرويد بطلب إجازة دراسية للعمل مع بروفيـسور شاركو (Professor Charcot) فى مستشفى تعليمى فى فرنسا اسمه سالبيتريير (Salpetriere). وجد فرويد فى هذه المستشفى ما يشده. كان بروفيـسور شاركو يعالج مرضاه النفسيين بالتتويم، وأوضح شاركو أن لبعضهم شخصيات أخرى لا يعلم عنها المريض شيئاً. كان هذا مدخل فرويد إلى العقل الباطن. فى كتاباته عن هذه الفترة فى حياته، يقول فرويد "وصلتلى فى هذا الوقت فكرة إمكانية وجود عمليات ذهنية مختفية عن الوعي الإنسانى". كان هذا صحيحاً ولكنه لم يكن أول من راودته تلك الأفكار.

نشر فرويد بعد عودته إلى فيينا بحثاً عن الهستيريا أثار غضب أستاذه ورئيسه السابق تيودور ماينرت (Theodor Meynert). أدخل فرويد فى نظريته مسببات غير طبيعية للهستيريا فى الوقت الذى كان أغلب الأطباء يبحثون عن أسباب طبيعية لها. كان أحد الذين يزعمون أسباباً غير طبيعية فى هذا الوقت زميله فى فيينا جوزيف بروير (Joseph Breuer). فى عام ١٨٨٠ صمم بروير طريقته المسجلة "العلاج بالكلام" (Talking Cure) واشتهر بها.

كانت حالة بروير المفضلة هى المريضة أنا Anna التى اشتكت من الهستيريا. عند إصابتها بالحالة كانت تصاب بنوبة غياب عن الوعي. طلب منها بروير تذكر حالاتها السابقة وما شعرت به أثناءها، وادعى بروير أنه شفاها بعملية أطلق عليها اسم "المسهل" (Catharsis). أدهشت هذه الحالة فرويد ولكن أنا نفسها لم تكن معجبة بهذا العلاج وبقيت غير متحمسة للتحليل النفسى طوال حياتها.

عمل فرويد وبروير معاً منذ عام ١٨٨٥ حتى انتهت فى ظروف تعسة: كان العالمان قد وصلا إلى ما أطلق عليه فرويد اسم "فرض للدراسة" (Working hypothesis). فقد اتفق الطبيبان على أن كل الوظائف الفكرية تتعلق بمجموع من

المثيرات وهي مسألة كمية تماما ليست لدينا المقدرة على قياسها وهي قادرة على الانتشار في الذاكرة كما تنتشر الطاقة الكهربائية في جسم ما. فإذا ازدادت الشحنة في شخص ما فإنه سيظهر مرض نفسى. كان العلاج الذى يفرض نفسه بناء على هذا الفرض هو "إفراغ" (Discharging) الشحنة التى أدت إلى المرض النفسى.

رغم اعتراف فرويد وبروير بأنه لم يكن لديهما "مقياس" لهذه الكمية ولكنهما استمرا فى طريقهما بما لديهما من أسلحة. فكانا يفترضان ثم يختبران فروضهما على المرضى. عمل بروير وفرويد معا حتى عام ١٨٩٢. بعد ذلك بدءا فى الشعور بالغربة عن بعضهما البعض. كان فرويد يريد أن يركز على الجنس مؤكدا أنه هو السبب فى هذه الحصص النسبية من الشحنات التى بإحباطها تتسبب فى ارتباك التوازن النفسى. أحس بروير بشعور عميق بعدم الراحة لهذا الاتجاه الجديد لشعوره بأن موقفهما سيصبح حرجا من الناحية العلمية. لم يكن بروير على استعداد للتمسك بموقف على أساس عدد صغير من الحالات.

مع ذلك نشر فرويد ورقة تربط بين الأمراض النفسية والجنس. وفى هذه الأيام اخترع فرويد نظرية "هتك العرض" (Seduction theory) وهى أن كل العصاب الذهني ناتج عن اعتداء جنسى من الأهل أو الأطفال الأكبر سنا أثناء الطفولة. فى منتصف عام ١٨٩٥ أصبح الخلاف بين فرويد وبروير كاملا، وأصبح بروير وغيره من أطباء فيينا منزعين من ارتباط وانشغال فرويد بالجنس.

كان الافتراق من بروير صورة من افتراق فرويد من أستاذه ماينرت ويماثل افتراقات عديدة أخرى فى حياته. كانت الصورة المتكررة هى العمل المشترك عن قرب، ثم بداية عدم الثقة من ناحية فرويد، ثم انفصام فى النظريات، ثم انتهاء تام للعلاقة بحيث يجد الزميل نفسه معزولا خارج دائرة المعجبين بفرويد الذين كانوا يزدادون عددا يوما بعد يوم. من المحتمل أن فرويد كان كلما وجد أنه سيشارك فى اكتشاف ما، فإنه كان يبتعد بنفسه وبنظرياته عن المنافس المحتمل. كان فرويد طوال حياته مثلا للذهان الكهربائي (العظمة الكاذبة paranoia). وكان فى الوقت

نفسه يعمل لساعات طويلة في الليل لدراسة وتعديل نظرياته. كانت له طاقة وقراءات لا حدود لها.

شهدت أعوام ١٨٨٥ - ١٨٩٥ تحول فرويد من طبيب أعصاب مؤمن بالأساس العضوى للأمراض النفسية إلى مؤمن بعلم النفس المجرد. وأيا كان الأساس العضوى للأمراض، فإن فرويد قد ازداد اقتناعا أن عزل علم النفس المجرد كان ممكنا وأنه يمكن فصله عن التفاصيل الفسيولوجية. وشهد عام ١٨٩٥ آخر محاولة لفرويد لوضع أساس فسيولوجى لعلم النفس البشرى. فعمل بحماس على ما أطلق عليه اسم "مشروع علم النفس العلمى" (Project for a scientific psychology). افترض فرويد فى هذا العمل مجموعات من الأعصاب مسئولة عن الإحساس والذاكرة والوعى. وافترض مجموعة من الوظائف لكل مجموعة من الأعصاب تجمع وتتفاعل مع مجموعات من الأعصاب الأخرى وكانت وظائف هذه المجموعات تفسر أحوالا طبيعية مثل التمنى، الحكم، الدفاع، المعرفة، الانتظار، الذاكرة، الملاحظة، التوقع، كما تفسر بعض الظواهر المرضية مثل الهستيريا والهوس. رسم فرويد أشكالا هندسية لأعصاب تتبادل الاتصال.

فى النهاية وصل فرويد إلى رؤية معينة: "فى ليلة مرهقة فى الأسبوع الماضى عندما كنت على درجة كبيرة من التعب المؤلم - وهى الحالة التى يعمل فيها عقلى على أفضل صورة، ارتفعت فجأة الستائر وسقط الحجاب وأصبح من الممكن رؤية التفاصيل الدقيقة للصحة والمرض النفسى. وجدت كل التفاصيل مكانها وبدأت الأشياء فعلا كما لو كانت آلة تبدو للتو وكأنها ستعمل وحدها". فى البداية اعتبر فرويد مشروعه انتصارا للعقل ولكنه بعد ذلك اعترف لصديقه ويلهلم فلايس (Wilhelm Flieiss) أنه كانت له شكوك فى المشروع كله. كانت لهذه الشكوك مسببات، وخاصة إذا تذكرنا طبيعة المشروع الطموحة والجهل التام تقريبا لوظائف الأعصاب فى ذلك الوقت.

كان ويلهلم فلايس شخصية غريبة فى ميدان الطب فى فيينا. كان معروفا

من ناحية بنظريته التي تفترض أن الجسم والنفس البشرية يتبعان دورات زمنية مبنية على فترات تقع بين ٢٣ و ٢٨ يومياً. كان فرويد مؤمناً بهذه النظرية لدرجة الاعتقاد بأن الأرقام سوف تحدد سنة موته عن ٥١ عاماً (٢٣ + ٢٨ = ٥١) ولكن فليس كان مشهوراً أيضاً بنظريته عن الجنس والطفل البشري. كان مؤمناً بأن الحياة الجنسية للطفل لا تبدأ في سن المراهقة المعروف (teens)، بل في الطفولة وهي فكرة تبناها فرويد بحماس عظيم. وفي عام ١٨٩٩ أصبحت نظرية التحليل النفسي، كما حددها فرويد، تؤكد وجود أنواع معينة من "الشبق الطفولي الثابت" (Infantile libidinal fixation) يؤدي إلى أمراض عصبية في كبر السن. كان فليس أيضاً يقول إن الإنسان ثنائي الجنس (bisexual) وهي فكرة تبناها فرويد أيضاً واحتواها في نظرياته.

قرب نهاية القرن التاسع عشر كانت نظريات فرويد ثقيلة إلى درجة أنه هو نفسه يجدها مربكة: كتب عن الخيالات (fantasies) واختلالات الذاكرة (Distortions of memory) التي تصاحب العصاب الذهني:

"تعلمت القوانين التي تتحكم في تكوين هذه العمليات وأسباب تفوقها على الذاكرة الحقيقية. وهكذا تعلمت أيضاً أشياء جديدة عن العقل الباطن. بجانب هذه الأشياء فإنه تنمو مشاعر متمردة ويتسبب إحباط هذه الخيالات والدوافع في المزيد من أسباب التعلق بالمرض".

كاد فرويد أن ينتهي من كتابه "عن تفسير الأحلام" (On the Interpretation of Dreams) عندما اقترب القرن من نهايته. كان يشكو في الوقت نفسه من مجموعة من الأمراض النفس بدنية (Psychosomatic) والتخيلات (Paranoid) وبدأ يلوم فليس ويتهمه بالتسبب في مشاكله، رغم عدم تحديده لما فعله فليس ليتسبب في هذه المشاكل. وفي رأى العديد من مؤرخي العلم أن السبب الحقيقي في هذا أن فرويد كان يعتقد أن فليس منافس جديد (كما ابتعد بعد ذلك عن يونج Jung للسبب نفسه). وهكذا فإن الرجل الذي سمح له فرويد بأن يجرى له عملياته لأنفسه

(السبب غير معروف) أصبح أعدى أعداء فرويد. لم يكن فرويد غيورا فقط من فلايس، بل إنه ادعى لنفسه بعد الانفصال نظرية الازدواج الجنسي!

عند بزوغ فجر القرن العشرين، كانت "نظرية" فرويد عن العقل الباطن قد أصبحت مفصلة. ورغم شطبه أحيانا أجزاء منها، فإن حدود النظرية أصبحت غير واضحة. كان ممارسو طريقة العلاج الجديدة يعتمدون على المعلم لإجاباته المحكمة على مشاكل معينة في التحليل النفسي.

### الجنون في طريقته

يحد ظهور الأدلة المناقضة في العلوم الطبيعية من خداع النفس. ولكن في "علم" العلاج النفسي الجديد لم تكن هناك خطط تجريبية أو أى رقابة ما على خيال فرويد الخصب. لم يكن أى من الناس - حتى من أنصار فرويد - متأكدا من معنى فروضه لمناقشتها. وفي هذا المجال وجد فرويد أرضا خصبة للعبة تعتمد على ثقة لا نهائية.

قد يفسر الزعم بأنه كان يؤمن إيمانا غيبيا بما يقول وأن هذا هو السبب في نجاحه الساحق، فبائع السيارات الذى يؤمن بجودة سياراته سوف يبيع عددا أكبر مما يبيعه من لا يؤمن. كان أول ضحية إذن لخداع فرويد هو فرويد نفسه. كان فرويد يعترف بأهمية الإيمان بالفكر عندما كتب ليونج (Jung) "عزيزى يونج. عدنى ألا تتخلى أبدا عن نظرية الجنس. هذا هو أهم شيء يجب أن نجعل من هذه النظرية عقيدة محصنة غير قابلة للهدم". كانت شخصية فرويد تستدعى الإيمان المطلق من البداية. وكان السبب في شجاراته المتعددة مع زملائه ناتجا عن شخصية لا تقبل أى نقد لأفكاره وطرقه.

كان فرويد يحمى فروضه من تساؤلات زملائه وكان يحتفظ بتفسيراتهم لنفسه. كان يعتبر من يتساءل عن افتراضاته وعما تعنيه مجرد "مقاومين"

(resisting) - وهو وصفه المختار للمعارضين. كانت هذه فكرة عبقرية تحول الاتهامات أو حتى التساؤلات البريئة إلى علامات مرض من جانب أصحاب الاتهام. زرع فرويد أيضا بعناية فكرة أنه "عبقري" (genius) في رأى العام مما كان يسمح له في ذلك الوقت، - بل وحتى الآن - بأن يقول أى شيء يريد أن يقوله. وبهذا أصبحت أفكار الآخرين التى لا يعترف بها، لا قيمة لها لدى الجمهور.

كان فرويد لا يقبل منافسين له في نظرياته عن التحليل النفسى. كانت محاولات الآخرين - يونج وأدلر (Adler) وغيرهم - للمساهمة الفعالة في تنمية النظرية تهاجم بشدة. لم يكن فرويد يلتفت إلا إلى المجموعة التى أحاطته ووافقته على كل ما يقوله. ومع ذلك كان فرويد يشير إلى هذه المجموعة من المحبين باحتقار ويصفهم بأنهم "قذارة" (The crapule).

أصبحت دراسة فرويد كإنسان أهم من دراسة نظرياته: فقد حرق فرويد كل أوراقه الخاصة عام ١٩٠٧ لخلق أسطورة عن نفسه وإخفاء ماضيه عن المقربين منه.

## التحليل النفسى وعلم النفس الطبى

أوضحت فيما سبق لإثبات أن نظريات فرويد لم تكن علمية، أنه تجاهل خطوتين أساسيتين في المنهج العلمى: التجربة والنشر. وأسارع هنا - تطبيقا لما جاء في مقدمة هذا الكتاب - بأن أوضح أن فشل فرويد في إثبات أو حتى إيضاح نظرية، لا يثبت في حد ذاته خطأها. فيجب علينا في الوقت نفسه أن نتجاهل الدور الذى لعبه في علاج المرضى الذين تعرضوا للتحليل النفسى.

وزعم البعض بالشفاء بالتحليل النفسى لن يثبت شيئا بكل أسف، لأن أكثر من عولجوا بالعلاج الروحى سوف يزعمون إتمام شفائهم بهذه الطريقة. ولكن لن

يدعى أحد من المشتغلين بما يسمى العلاج الروحي أن ما يمارسه "علم". أما فرويد، فقد زعم كثيرا أن التحليل النفسي "علم".

## أين العقل؟

لم يكن إريك كاندل إلا واحداً من العلماء الذين يبحثون عن أساس للعمل الذهني في الأحياء البسيطة مثل البزاقة البحرية Sea slug aplysia. قضى كاندل سنين عديدة من حياته في دراسة آلاف من النيورونات تؤدي الوظائف نفسها في البزاقات المختلفة واكتشف أساساً فيزيائياً للسلوكيات ابعث تأثيراً مما وصفه من سبقوه.

تضيف أبحاث كاندل، مثل مئات غيره من علماء فسيولوجيا الأعصاب، الكثير إلى صورة معقدة ومربكة عن أمخاخ صغيرة جداً. والطريق الموصل بين فسيولوجيا أعصاب الأحياء اللاقارية والفكر الإنساني طويل جداً. هل ستؤدي هذه الأبحاث إلى تفهم الأساس الطبيعي لتفهم الإنسان؟ هل ستؤدي إلى أنواع من العلاج مذهشة حديثة؟

قد يحتاج الأمر إلى مائة عام أخرى لتفهم الصورة الحقيقية للنفس البشرية. أما بالنسبة لفرويد فرغم اعتقاده بإمكانية وجود دراسة مستقلة للنفس البشرية، فإنه لم يتوقف عن اعتقاده بوجود أساس فيزيائي للوظائف الذهنية، كما يتصورها كاندل اليوم. ولكنه لم يستطع انتظار النتائج.

## **قراءات أخرى**

### **الحلم بالنظريات**

**Adolf Grunbaum. The Foundations of Psychoanalysis: A Philosophical Critique. Berkley/Los Angeles: University of California Press, 1984.**

**Required reading for those who may have wondered about the dark side of psychoanalytic theory and its origin.**

**Susan Allport. Explorers of the Black Box. New York: W.W. Norton & Company, 1986.**

**An account of the difficulties and triumphs encountered by neurophysiologists trying to understand the simplest brains.**

**Frank J. Sulloway. "Reassessing Freud's Case Histories". In ISIS, Vol. 82, Number 312, June 1991, pp. 245-275.**

**A summary of Sulloway's analysis of Freud's six published case studies.**

**Frank J. Sulloway. Freud, Biologist of the Mind. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1992.**

**Completed during Sulloway's conversion to the Grunbaum perspective on Freud, this book is nevertheless crammed with fascinating details about Freud and his work.**



## الفصل الرابع

### مسح الكون البحث عن ذكاء خارج الأرض

فى ظهر ٨ أبريل ١٩٦٠ فقد التلسكوب اللاسلكى (radio telescope) وقطره ٨٥ قدماً النجم "تاو سيتى" (Tau Ceti) وراء الأفق. دارت التروس واتجه الطباق الكبير إلى الجنوب حيث استمع - وكأنه أذن ضخمة - إلى نجم آخر "إيسيلون إريدانى" (Epsilon Eridani). سمع فرانك دريك (Frank Drake)، عالم فلك اللاسلكى (radio astronomer)، وزملاؤه فى غرفة التحكم أصواتاً من مكبر الصوت. كانت هذه الأصوات صادرة من الطباق.

تجمعت فى الطباق الضخم أشعة كهرومغناطيسية، بعضها من إيسيلون إريدانى وبعضها من أماكن أبعد كثيراً. تجمعت هذه الأشعة فى بؤرة الطباق حيث وضع مكبر. وجهت الأصوات إلى مسجل فى غرفة التحكم وإلى مكبر الصوت. كان هذا يوماً مشهوداً إذ كان يمثل فجر تحقيق حلم دريك باستقبال رسائل من حضارات أجنبية غريبة.

كان الحلم الذى أطلق عليه دريك اسم "مشروع أوزما" (Project Ozma) يعكس اعتقاده بوجود "ذكاء" خارج المجموعة الشمسية يرسل إشارات إلى الحضارات المختلفة عنه، أو على الأقل، لها إذاعاتها فى برامج بالصوت والصورة. وفى هذا الجو المثير الذى أحاط بإنتاج مشروع أوزما، كان لدریک وزملائه الحق فى إعفائهم من مسؤولية ما حدث بعد ذلك.

"بعد أقل من خمس دقائق تفجرت الأصوات من مكبرات الصوت للجهاز وسجلت خارطة التسجيل تسجيلات ضخمة. كنا جميعا نقفز من الإثارة، لدينا الآن إشارة: إشارة قوية ومتفردة. وهي ما ينتظر بالضبط من حضارة خارجية تريد لفت الأنظار إليها".

للتأكد من أن الإشارات تأتي من إيسيلون إريداني، حول دريك التلسكوب عن الهدف. اختفى الصوت بما يعنى أن هذا النجم - أو أن نجما مجاورا - هو بالفعل مصدر الصوت. ولكن وبكل أسف، عندما أعيد التلسكوب إلى النجم وجد أن الصوت قد اختفى.

تلى هذا حدث آخر كانت له دلالة أكثر: أخبر أحد عمال التلسكوب صديقا له عن الإشارة واتصل هذا الصديق بجريدة. وقبل أن يعلم دريك شيئا عن هذا الاتصال أغرقته طلبات من وسائل الإعلام تتساءل عما حدث :

- "هل فعلا اكتشفتم حضارة خارجية؟"

- "نحن غير متأكدين، ولا توجد طريقة للتأكد".

طبعاً أثار هذا الرد المزيد من التساؤلات حول الحدث، مما أثار ضجة حول مشروع أوزما. كانت الإجابة الأفضل عن التساؤلات هي "على أغلب الظن إن هذه الإشارة قد صدرت عن الأرض". الإجابتين طبعاً صحيحتين ولكن الإجابة الثانية كانت ستسكت وسائل الإعلام. ودريك بالطبع كان عالم بوجود مصادر للإشعاعات من الأرض.

فى سن مبكرة (٢٦ سنة) كان دريك يراقب مجموعة نجوم بليادس (Pleiades star group) ووصلته فجأة إشارة على خارطة تسجيله. يتذكر دريك:

"كانت إشارة منظمة - منظمة لدرجة استبعاد أن تكون من أصل طبيعى. ولم يسبق لى رؤيتها من قبل رغم دراسائى لهذا المجال عديدا من المرات. وفجأة، خرج على هذا المجال بهذه الإشارة الإضافية غير الطبيعية والتي كان من الواضح

أنها صادرة من مصدر ذكي لا أستطيع أن أصف مشاعري في هذا الوقت، فقد فقدت القدرة على التنفس، بل وبدأ شعري يبيض بعد ذلك".

لم يستطع دريك يستعيد الإشارة مرة أخرى وهو يظن الآن أنها كانت صادرة من طائرة حربية.

بعد تلك الأيام المثيرة لمشروع أوزما، جاء مشروع سيتي (Search for extraterrestrial intelligence - SETI). تبنت ناسا (National Aeronautics and Space Administration - NASA) المشروع مع مشروعات مشابهة ابتلعت ما يزيد عن بليون دولار من ميزانية الكونجرس. هل يستحق المشروع هذه الأموال؟ كان للمشروع ولازال ناقدون عديدون، ولكن لم يناقش لب المشروع إلا قلة منهم.

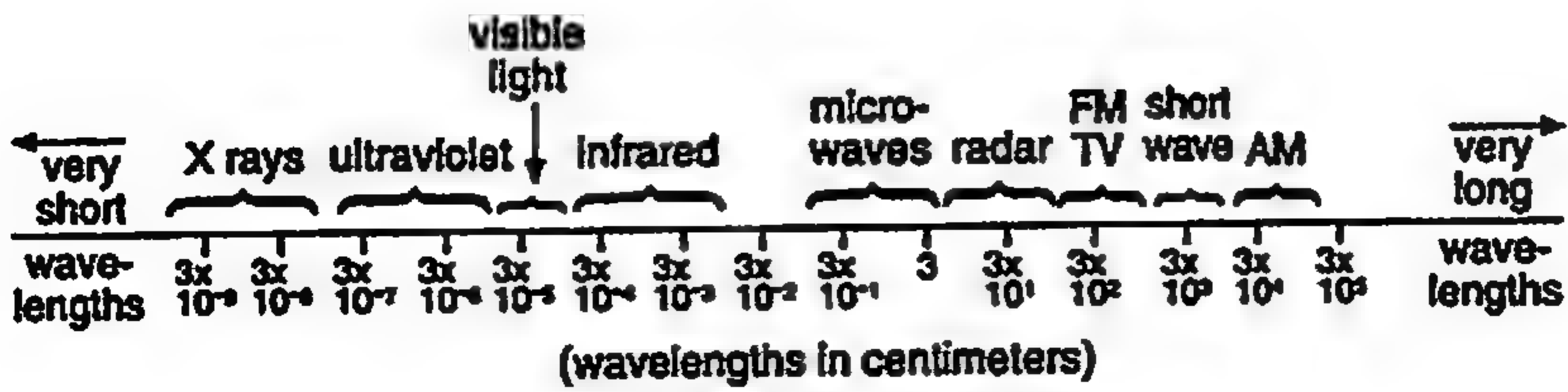
والمشكلة في سيتي - كما سأوضح في قسم آخر - هي في بداية المنهج العلمي في الفرض. فهذا الفرض، علاوة على أنه مبنى على مركزية الأرض (Geocentricity)، فإنه غير قابل للتكذيب. وهناك معادلة متبعة يفترض أنها تجعل المشروع ممكناً، وسأثبت فيما بعد أنها معادلة ذات تفسيرين، يمكن استعمالها ضد الفرض.

حتى لحظة الكتابة هذه، لم يكتشف سيتي همسة من نكاء خارجي، ولكن هذا لم يمنع دريك من الاستمرار في محاولاته. فهو متحمس "لإعداد مفكرين بالغين لنتائج البحث الحالي الذي يقترب من اكتشاف إشارات من الحضارات الخارجية، وهو الاكتشاف الذي توقع تحقيقه قبل عام ٢٠٠٠ والذي سيغير العالم".

عندما يواجه دريك بفشل سيتي حتى الآن، فإنه يردد "غياب الدليل ليس دليلاً على الغياب"، وله طبعاً الحق في ذلك.

## التفريس في السماء

يضيف التلسكوب اللاسلكى إلى التلسكوب الضوئى مقدرة أوسع لفحص الفضاء وذلك بتسجيله "ضوء" موجات اللاسلكى وأنا أتحدث عن "الضوء" لأن موجات اللاسلكى هي مجرد جزء آخر من طيف الموجات الكهرومغناطيسية الذى يحتوى على موجات الضوء. يرينا شكل ٦ مجال الموجات الكهرومغناطيسية EM الذى يمكننا مراقبته من أقلها طولاً (أشعة X) إلى أطولها (بعض أنواع اللاسلكى) والمقياس فى الشكل لوغاريتمى، وهذا يعنى أن كل مسافة أفقية تعادل عشرة أضعاف المسافة السابقة. وكما نرى فإن المسافة التى يمكن أن نراها من الموجات هي جانب صغير جداً منها.



شكل ٦

وللموجات الكهرومغناطيسية خاصيتين، إذ يمكن تسجيلها كنقطة على هذا المقياس أو كتردد. ولما كانت سرعة جميع الأشعة متساوية (سرعة الضوء =  $c$ ) فإن تردد الأشعة هي مقلوب طول الموجة، أى أنه إذا كان طول موجة ما يساوى  $w$ ، فإن التردد يساوى  $c/w$ ، فإن طالت الموجة يقل التردد. يقاس طول الموجات الكهرومغناطيسية بوحدات مناسبة لطولها من نانو مترات إلى كيلو مترات. أما التردد فيقاس بوحدات هرتز (Hertz) (تختصر إلى Hz) وهي تعنى عدد الموجات التى تمر بنقطة ما كل ثانية. يقاس تردد الموجات الصغيرة بوحدات كيلوهرتز (كل كيلو هرتز = ١٠٠٠ هرتز)، أما الموجات الأقصر فيمكن قياسها بوحدات ميغا هرتز (mHz) أو ملايين الذبذبات فى الثانية.

نظرا لأن موجات الضوء أقصر كثيرا من موجات اللاسلكى، فإنها أقدر على إيضاح صورة الأشياء البعيدة بسهولة. فصورة الكون بالتلسكوبات البصرية أوضح كثيرا من صور التلسكوب اللاسلكى. فى النوع الأول من الصور- يتضح الكوكب والمجرات بصورة واضحة تفصيلية، أما فى صور التلسكوب اللاسلكى للمواقع نفسها، فإنها لا تحتوى إلا على أشباح غير واضحة.

بعض النجوم التى ترى بالتلسكوب البصرى بوضوح، تظهر أيضا على شكل بقع على خريطة التلسكوب اللاسلكى، وهذا يعنى أن هذه النجوم تشع موجات لاسلكية أى جانب إشعاعها للضوء. هناك أيضا مصادر لموجات اللاسلكى ليس لها إشعاع ضوئى. ولهذا كان التلسكوب اللاسلكى سلاحا مهما جدا لنعرف المزيد عن تركيب مجرتنا والمجرات الأخرى كذلك علاوة على اكتشافات أخرى عديدة مثل البلسارات (pulsars) والكواسارات (quasars).

ومع ذلك، فإن طول موجات اللاسلكى تتسبب فى صعوبة الحصول على صورة واضحة من تلسكوب واحد. ولهذا يلجأ علماء اليوم إلى استعمال مستقبلات عديدة توصل صورها ببعضها البعض حتى تتمكن من تكوين صورة أوضح.

إذا تصورنا طبقا يتتبع نجما بعيدا: ستسقط أشعة اللاسلكى على الطبقة من جميع الاتجاهات، بل وتأتى بعض هذه الأشعة من الأرض بما تحتويه من محطات إذاعة وراڊيو أو تليفزيون، أو من هوائى أجهزة الاستقبال والإرسال أو من تليفونات المحمول إلى آخر هذه القائمة الضخمة، ولا تدل هذه الإشارات إلا على وجود حياة ذكية على كوكب الأرض.

تصل إلينا الأشعة الإكترومغناطيسية من الأيونوسفير (ionosphere) حيث تصطدم جزيئات الطاقة من الشمس مع جزيئات الهواء على قمة الغلاف الجوى للأرض. علاوة على ذلك تأتى موجات اللاسلكى من كواكب النظام الشمسى مثل المشترى (Jupiter) أو الشمس. علاوة على النظام الشمسى، فإن الأشعة تأتى من نجوم أخرى فى مجرتنا، بل ومن مجرات أخرى بعيدة جدا.

ومع ذلك فالحل سهل جدا بالنسبة للعالم العادى فى مجال دراسات الفضاء باللاسلكى. فلهذه عشرات من التقنيات لاستبعاد أنواع عديدة من التداخلات من مصادر أرضية ويمكنه أن يستمع بسهولة إلى صوت قديم لنجم قديم أو إلى نبضات متتالية لبلسار (Pulsar). أما الباحث عن الحياة الذكية خارج الأرض، فإنه لابد أن يقلب المبدأ السابق رأسا على عقب فيستمع إلى كل الأصوات الواردة على أنواعها المختلفة ومنها الآتى من الأرض نفسها، فهي تماثل تماما ما يبحثون عنه.

هل من الممكن أن يكون بين كل هذه الإشعاعات التى تغرق طبق الاستقبال من بلايين المصادر صوتا يقترب من الهمس آتيا من حضارة قديمة بعيدة؟ من يعلم، فقد تحتوى هذه الرسائل على معلومات علمية وتكنولوجية رائعة، كما يزعم بعض المتحمسين لمشروع سيتى.

فى الوقت نفسه الذى يستقبل فيه الطبق إشعاعات من جميع المصادر، فإن عملية عكسية تدور. فكل الإشارات، الراديو والتلفزيون التى تتداخل مع الإشعاعات الآتية من الفضاء الخارجى، تتسارع إلى الفضاء الخارجى فى جميع الاتجاهات بسرعة تعادل سرعة الضوء. وهى تكون فى مجموعها إشعاعات صادرة من كرة ضخمة ممتدة من الإشعاعات. ولما كان الإرسال اللاسلكى قد بدأ منذ حوالى تسعين عاما، فإن نصف قطر هذه الكرة يبلغ حوالى ٩٠ سنة ضوئية. وهذا يعنى وصوله إلى مئات من النجوم فى مجرتنا - وهو مع ذلك جزء صغير من مجرتنا. ومع ذلك فإنه من الممكن طبعا تصور أن التقدم التكنولوجى لحضارة على ألفا سنشوريا (Alpha centauria) أو أوفيوكوس (Ophiuchus) قد التقطت إشاراتنا ومنها بعض حلقات المغفلين الثلاثة<sup>(\*)</sup> (The three stooges) مما قد يدفعهم إلى وضع الكرة الأرضية تحت الحجر الصحى للمجرة!

التفت بالطبع العاملون فى سيتى إلى اتساع مجال البرامج المذاعة. وسوف

---

(\*) حلقات تلفزيونية فكاهية قديمة. (المترجم)

يصل صوتنا، إن عاجلاً أو آجلاً، إلى أى حضارات أخرى موجودة. لماذا إذن لا ننجح بالمنطق نفسه فى استقبال إشارات من الحضارات الأخرى؟ تصور معى كيف ستكون هذه الإشارة! ولكن هل يكون هذا علماً أم خيالاً علمياً؟ وهل يتصرف دريك كصبى العالم؟

يعتمد الأمر هنا على الفرض وفكرتك عنه. وكما قال عالم الفلك المشهور كارل ساجان (Carl Sagan)، فإن عدد النجوم فى مجرتنا يوحى باحتمال تطور حضارات فى خارج الأرض. فما هى فرصة وجود كوكب مثل الأرض فى مجرتنا؟ ما هى فرص ظهور الحياة على الكوكب؟ حتى مع قلة الاحتمال، فإنه مع وجود العدد الضخم من النجوم يصبح وجود نكاء خارج كوكب الأرض شبه مؤكد. ويصبح أيضاً من الممكن الاتصال بالأشعة اللاسلكية بمستقبلات على الأرض.

هناك بعض العيوب البسيطة فى هذا الفرض، وهناك أيضاً عيب أساسى. والعيوب البسيطة تتمثل فى افتراضات غير موضحة تدخل الفرض. وسوف أناقش هذه العيوب فى القسم المقبل وبعد ذلك أناقش العيب الأساسى.

### **صبى الساحر ينعم النظر فى الكون**

حددنا فى الجزء الأول من الكتاب الخطوات الأساسية التى تحدد المنهج العلمى. أوضحنا أيضاً أنه فى بعض أحوال "العلم الكبير" فإن بعض العلماء يتخصصون فى خطوة واحدة من خطوات المنهج. فبعض علماء الفيزياء النظرية مثلاً لا يفعلون شيئاً إلا التأمل فى تركيب الكون. يستعمل هؤلاء العلماء خيالهم للوصول إلى فروض تفسر خواص الكون كما نراه. وكمثال: لدينا الفرض المعاصر المتفق عليه على ضخامة الكون وتصور أنه يماثل "بلون" المطاط وأنه منحنى وأنه سينهار يوماً ما على نفسه.

قد يقول الفلكى المراقب الذى يعمل فى الجانب التجريبى من المنهج العلمى

"ولكن أين المادة التي ستتهار؟" فنحن لو قدرنا وزن المادة الموجودة في الكون لوجدناها أقل كثيرا مما يتطلبه هذا الانهيار. أين إذن المادة الناقصة؟

قد يقترح المنظرون أن الكون يحتوى على نيوترينوهات (neutrinos) أكثر مما تصورنا أو أن هناك "مواد مظلمة" (Dark matter) كثيرة بين المجرات. أو قد يكون هناك أيروجين بكميات أكبر مما تصورنا بين النجوم أو في مركز المجرات.

أنكر علماء الفلك المراقبون هذه المقترحات: كلا فنحن لا نرى كثيرا من النيوترينوهات. كلا، نحن لا نجد مزيدا من الأيدروجين بين النجوم. كلا، لدينا من المواد في المجرات ما يفسر خواصها الديناميكية.

كل فروض المنظرين أو علماء الفضاء مقبولة لأن النماذج دقيقة وتتخذ في الاعتبار في الحال بمجرد الوصول إليها. فإذا كان التأمل المبدئي ضعيف الاحتمال فيجب على الفيزيائي ألا يتعجب إذا لم تؤكد الملاحظات افتراضاته، فقد يكون مخطئا.

انظر معي الآن إلى عالم ينظر إلى السماء ويسأل السؤال القديم: هل يوجد أحد هناك؟ قد يبدو السؤال مقبولا وهو يعنى: هل هناك جنس من المخلوقات يعيش في مكان آخر (غير كوكبنا) ونعتبرهم أذكاء؟ ومع أنه ليس لدينا تعريف رسمي للذكاء (الفصل السابق) فإن أغلب الناس يعتقدون أنهم سيعرفون الذكاء إذا ما شاهدوه - على الأقل بين رفاقهم من الجنس البشرى.

لعل أفضل معمل لدراسة الثقافات الخارجية هو هنا على الأرض. تصور معي بلذا تسوده البوذية مثلا: سيقول كثيرون إن الراهب البوذي يمثل نموا إنسانيا راقيا (دون أن يكون متأكدا من معنى ذلك). فإذا كان في العالم كثير من الرهبان البوذيين، فإنه على أغلب الظن لن يكون لدينا أجهزة راديو. وستكون مساهمة التكنولوجيا في حياتنا قليلة جدا. وقد يقول البعض إنه لا حاجة لنا بها. أما عن مساهمات الخارج في تقدمنا، فإن الراهب سيقول إن لديه كل ما يحتاج إليه من المدرس.

بقصر النظر الذى يميز الثقافة الغربية وصلنا إلى أن النمو لا طريق له إلا  
طريقتنا - التى هى فى رأينا - امتداد للتطور الداروينى المحتم إلى عصر ثقافة  
التكنولوجيا.

· والسؤال الحقيقى هو ما هى فرص ظهور حضارة علمية تكنولوجية مشابهة  
لحضارتنا الغربية هناك؟ ووصفها بالـ"غربية" قاطع لأننا فى العالم الغربى قد  
نكون ضحايا خيال مسجون بفكرة غير صحيحة عن عالمنا، فكرة تعادل فكر ما  
قبل كوبرنيكوس (Copernicus) عن عالم مركزية الأرض. فإذا سيطرت على  
الساحر فكرة خرافية، فهو لن يفضل صبيه كثيرا!

## عش بالمعادلة مت بالمعادلة

فرانك دريك هو رائد مشروع "سيتى" بلا نزاع. وهو عالم فضاء-لاسلكى  
(Radio astronomer) محترم. منذ بدء حياته العملية كفلكى لاسلكى بدأ دريك  
اهتمامه بإمكانية وجود حياة ذكية على كواكب أخرى. أصبحت تطارده فكرة وجود  
مخلوقات ذكية ترسل إشارات لاسلكية فى الفضاء - إشارات يمكننا التقاطها على  
الأرض واستعمالها لمصالح لا نهاية لنا.

قدر دريك أنه بوجود ٢٠٠ بليون نجم فى مجرتنا، فإنه بالبداية هناك فرصة  
جيدة لوجود شخص فى الخارج يرسل الإشارات التى يحلم بها. وضع دريك  
المعادلة الآتية لوضع أسس رياضية لفكرته. قد تبدو المعادلة معقدة بعض الشيء  
رياضيا ولكنها فى الحقيقة بسيطة جدا: فالجانب الأيمن من المعادلة متغيرات  
مضروبة فى بعضها البعض

$$N = R^* \times F_p \times N_e \times F_l \times F_i \times F_c \times L$$

والمعادلة تحاول أن تقرر عدد (N) "حضارات اللاسلكي" (radio civilizations) في مجرتنا. وحضارة اللاسلكي مجرد حضارة من كائنات ذكية قادرة على إرسال واستقبال موجات لاسلكي بانتظام. وتقدر المعادل العدد (N) بالأخذ بالعوامل الآتية بالاعتبار :

$R^*$  عدد النجوم الجديدة التي تتكون كل عام.

$F_p$  نسبة النجوم التي لها كواكب.

$N_e$  متوسط عدد الكواكب التي يمكن الحياة فيها لكل نجم.

$F_l$  نسبة من هذه الكواكب التي تظهر فيها الحياة.

$F_i$  نسبة الكائنات الذكية في هذه الأحياء.

$F_c$  نسبة الكائنات الذكية التي تكتشف الراديو.

$L$  متوسط طول حياة هذه الحضارة التي ترسل إشارات.

تبدو المعادلة محددة لأول وهلة. فإذا عرفت قيمة كل رقم فإنه يمكننا أن نقدر (N) تقديرا جيدا. فإذا كان العدد كبيرا، فإنه من الممكن استخلاص كميات ضخمة من الأموال من الكونجرس لهذا المشروع. فالمعادل على كل حال رياضية وهذه هي قمة العلم.

وتقدر  $R^*$  على أنها تعادل عشر نجوم كل عام - وهو عدد تقريبي جدا مبني على ملاحظة مناطق معينة من مجرتنا.

أما نسبة النجوم التي لها كواكب  $F_p$  فهي غير معروفة. ومع وجود نجوم قريبة نسبيا قد تكون لها كواكب مرافقة، فإنه ليس لدينا أي مشاهدات لنظام به من الكواكب ما يشابه نظامنا. وبالتالي فإنه ليس لدينا أي معرفة بقيمة  $F_p$  الحقيقية. وعلى هذا فإن أي تقديرات لا بد من اعتبارها مجرد حدس أو تخمين.

وبما أنه ليس لدينا أي تقدير لنسبة النجوم التي لها كواكب، فإننا بالتالي

لا نعرف نسبة الكواكب التي يمكن أن تتشأ بها حياة (Ne). قد يكون لبعض النجوم مثل هذه الكواكب، قد يكون لها جميعا مثل هذه الكواكب، وقد تكون الشمس هي النجم الوحيد الذي له كواكب بها حياة. ببساطة ليس لدينا أى فكرة.

هل تتشأ الحياة فى كوكب يمكن أن تتشأ به الحياة؟ لا أعلم. الأرض مثلا بها أكسجين تكون نتيجة لوجود نباتات قادرة على التمثيل الكلوروفيلى، وملأت الجو بالنالى بهذا الغاز الحيوى، وعلى هذا فإن FI قد يكون رقما يمكن تجاهله.

وسترى للتو كيف أنه مع المتغيرات الباقية يزداد الموقف سوءا:

فنسبة أشكال الحياة التي ستمتع بالذكاء غير معروفة إطلاقا، بل وماذا نعى بالذكاء؟ فنحن كما ذكرنا فى الفصل الثانى لا نعرف شيئا عن ذكائنا. مرة أخرى فإننى لا أستطيع أن أقدم أى تقدير لهذه النسبة.

أما نسبة من سيكتشف الراديو وغيره من أصحاب الحياة الذكية Fc فهي مجهولة تماما. وفى النهاية فإن مدة حياة حضارة الراديو L هي التغير الوحيد الذي قد نعرف عنه شيئا: فنحن نعرف أن حضارة الراديو عندنا عمرها ٩٠ عاما وقد تبقى عشر سنوات أخرى حتى تبلغ المائة. وعلى أى حال فإن هذه هي العينة الوحيدة التي نستطيع فيها أن نقدر L.

كيف يستعمل دريك وتلامذته هذه المعادلة؟

هذان مثالان لهذا الاستعمال:

$$N = 10 \times 0.3 \times 1 \times 0.1 \times 0.5 \times 0.5 \times 10^{(6)} = 125.000$$

$$N = 10 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0.01 \times 0.1 \times L = 0.01 \times L$$

فى المعادلة الأولى كانت  $L = 10^6$  أى مليون عام. فى المعادلة الثانية رفض المنظرون تحديد قيمة L وهو أمر عجيب إذا قررنا أننا نعرف عن L أكثر من أى متغير آخر، ومع ذلك فإننا إذا اعتبرنا L تعادل قيمتها الموجودة فى المعادلة الأولى فإن التقدير يصبح كالآتى

$$N = 10.000$$

وهو عدد لا بأس به إطلاقاً. لماذا لم نسمع عن أى منها حتى الآن؟ قد يمكننا الإجابة على هذا السؤال إذا نظرنا إلى أنفسنا وإلى مستقبلنا كحضارة راديو. إن نهاية حضارة الراديو عندنا لن تكون بانفجار نووى يحطمنا كحضارة تذيب أخبارها على موجات الراديو، بل ستكون بعدم كفاءة الإذاعة بالهوائيات!

كما يعرف كل مهندس لاسلكى، فإن الإذاعة على جميع الاتجاهات هى عملية مبذرة لنقل المعلومات. ونظراً لأن الإذاعة من الهوائيات تنتشر فى جميع الاتجاهات، فإن نسبة ضئيلة جداً منها هى التى تصل إلى المستقبلات الهوائية. وهناك أدلة واضحة جداً الآن على أن الأرض قد أصبحت مصدراً ضعيفاً للطاقة الكهرومغناطيسية. ونحن نستعمل الآن الأسلاك بكميات متزايدة فى نقل الإذاعات التلفزيونية، علاوة على الاستعمال المتزايد للبريد الإلكتروني فى خطوط التليفون بالخيوط الضوئية (Fibro optic cables)، بل ونحن نرسل الموجات اللاسلكية الموجهة من الأقمار الصناعية إلى الأرض وهى موجات تمتصها الأرض. لقد بدأت الأرض تختفى الآن كمصدر للموجات اللاسلكية.

فإذا كان الأمر كذلك فإن ١٠٠ قد تكون قيمة معقولة لـ  $L$  وفى هذه الحالة فإننا إذا وضعنا  $L$  فى المعادلة المذكورة فيما قبل فإن

$$N = 0.01 \times 100 = 1$$

وهو "نحن" بالطبع!

هناك خطأ آخر صغير فى فرض دريك: فإن إرسال موجات اللاسلكى فى الفضاء الخارجى سترسل فى المستقبل فى حزمات رفيعة مثل أشعة الليزر، وهذا يجعل وصولها إلى غير أهدافها قليل الاحتمال. هل هناك من يعتقد أن حضارة ممتازة متفوقة سوف تستعمل الطريقة المبذرة التى نستعملها حتى الآن للاتصال ببعضنا البعض؟ إن الرسالة واضحة للمتحمسين لـ  $SETI$ : لا تنتظروا هذه الرسالة.

فى النهاية - قد تصلنا إشارات لاسلكية عن طريق سىتى ولكن هذه الإشارات ستصينا بصداع كبير. فلا أنا ولا أحد فى سىتى يستطيع أن يتصور ماذا ستكون عليه عقلية كائن غير إنسانى.

### أخبار جديدة عن "سىتى"

قام عالم لاسلكى الفضاء بول هورowitz (Paul Horowitz) فى هارفارد بإدارة آخر وأعد موديلات سىتى. أطلق على هذا الجهاز اسم "ميتا" META ( megachannel extraterrestrial assay ) واستعمل طبقا قطره ٢٦ مترا من إنتاج هارفارد. لم يكن الطبقة أهم ما فى الجهاز، إنما كان الأهم هو معدات اللاسلكى التى كانت تدرس العلامات المستقبلية. نشر هورowitz عام ١٩٩٣ بحثا بالاشتراك مع كارل ساجان فى مجلة (The Astrophysical Journal) عن دراسة لمدة خمس سنوات فى السماوات الشمالية.

وصف هورowitz فى هذه الورقة البحث فى السماء بين -٣٠ درجة و -٦٠ درجة (أغلب السماء الواضحة من ماساشوسيتز) باستعمال مستقبل معقد به ما يزيد عن ثمانية ملايين قناة، يحتوى كل منها على مجال ضيق جدا من الترددات حوالى ٠٠٠٥ هرتز.

اكتشف هورowitz وساجان فى دراستهما لسماء الشمال حوالى ٣٧ إشارة تدعو للتساؤل، ولكنها لم تسمع بعد ذلك. ووصف الباحثان الإشارات بأنها على أغلب الظن " ليست من مصدر خارج الأرض " ولكن هورowitz وساجان وصفا خططا لتحسين وسيلة البحث بجهاز يدعى BETA I. هل سينتج BETA I حيث فشل META؟ وإذا فشل BETA I هل سيتوقف الباحثان عن دراستهما؟ كلا. فهناك فى جعبتهم BETA II. فإذا فشل أيضا فمن الممكن إيجاد GAMA I إلى آخر حروف اللغة اليونانية. ففى الواقع فإن هناك ما لا نهاية له من التعديلات

الممكن إدخالها على الأجهزة. ويعنى هذا باختصار أنه لا نهاية لهذا البحث إلا باستهلاك ميزانية الكونجرس كاملة - لأن غياب الدليل ليس دليلا على الغياب. وبالمناسبة - صوت الكونجرس عام ١٩٩٤ على إيقاف بند سيتى من ميزانية ناسا مما جعل أهل سيتى يبحثون عن وسائل أخرى للدعم المالى.

إذا استمر هذا البرنامج، فلن ينتج عنه إلا دروس بالغة عن خطورة إجراء بحث فيما هو غير قابل للتكذيب. وسيسقط دريك وزملاؤه فى مصيدة حفروها بأنفسهم. إلا إذا كان حظهم جيدا جدا جدا جدا.

ولكن، وحتى إذا نجح سيتى فإنه لا يعنى أن العلم كان جيدا فى هذا المجال. فقد حصل ميكى ماوس على مقشة تعمل بدلا منه (انظر المقدمة) ولكنها - كما تذكر - كانت بداية المتاعب.

أنا أعتقد أنه إذا وجدت الرسالة فستكون بشفرة غير قابلة للحل وستنتهى الرسالة فجأة بصورة للغرباء أنفسهم: ثلاثة منهم، قصار القامة وصفر، أحدهم شعر منكوش، والآخر شعر يشبه طبقا مقلوبا والثالث أصلع تماما. وسوف يقولون "نيب نيب نيب" ثم يضعون أصابعهم فى أعين بعضهم البعض.

## قراءات أخرى

### مسح الكون

Philip Morrison, John Billingham, and John Wolfe (eds). The Search for Extraterrestrial Intelligence. Washington, D.C.: National Aeronautics and Space Administration, Ames Research Center, 1977.

A well-written account of the speculations and technical details that have informed the SETI project.

David W. Swift. SETI Pioneers. Tucson: University of Arizona Press, 1990.

A fascinating look at the personal motivations of many SETI "pioneers".

Ben Bova and Byron Preiss (eds). First Contact: The Search for Extraterrestrial Intelligence. New York: NAL Books/Penguin, 1990.

A book full of science fiction and other whacky perspectives.

Frank Drake and Dave Sobel. Is Anyone Out There? The Search for Extraterrestrial Intelligence. New York: Delacorte Press, 1992.

Drake's heartwarming account of his yearning for extraterrestrial companionship.

Paul Horowitz and Carl Sagan. "Five Years of Project META: An All-Sky Narrow-Band Search for Extraterrestrial Signals. In The Astrophysical Journal, Vol. 415, Sept. 1993, pp. 218-235.

## الفصل الخامس

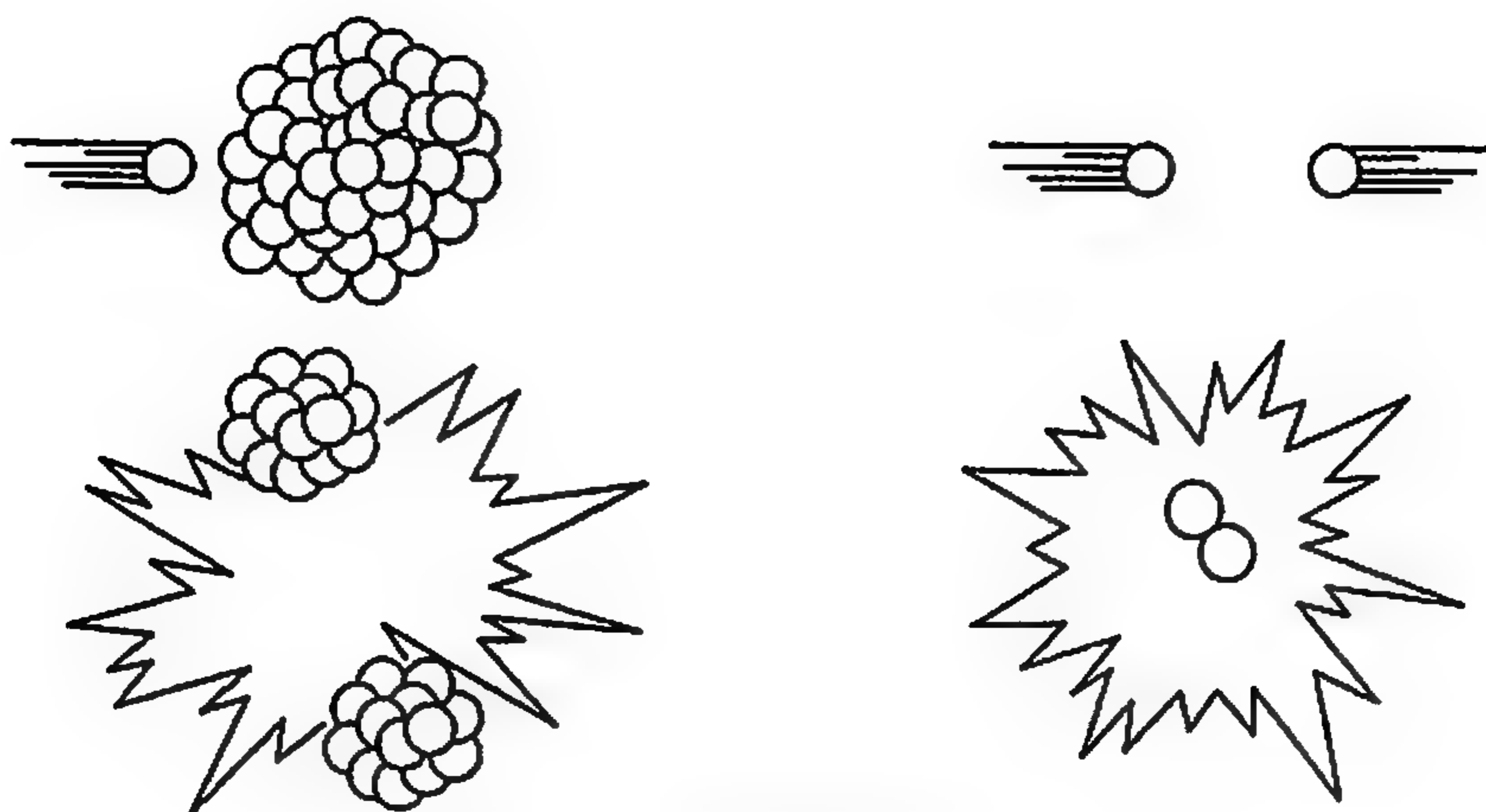
### جن في قنينة اكتشاف الاندماج البارد

في ٢٣ مارس عام ١٩٨٩ فاجأ الكيميائيان مارتن فليشمان (Martin Fleishmann) و ستانلي بونز (Stanley Pons) عالم العلم بإعلان أنهما قد حققا ما فشل في تحقيقه مئات من علماء الفيزياء النووية: الاندماج النووي المستمر. كان هذا الإعلان مذهلاً لدرجة أكبر من الإعلان عن حبس جنى في قنينة. في مؤتمر صحفي عقدته جامعة يوتاه، حيث عمل بونز، وصف العالمان جهازهما: لم يكن جهازاً يكلف بلايين من الدولارات، بل حوض تحليل كهربائي زجاجي، ماء ثقيل<sup>(\*)</sup>، قطب من البالاديوم وقطب من البلاتين. كانت تكلفة الجهاز بأكمله تعادل حوالي مائة دولار.

ينتج عن اندماج ذرتين في ذرة واحدة انطلاق كميات ضخمة من الطاقة، أكبر من انشقاق الذرة (شكل ٧). إذ تنطلق من القنبلة الأيدروجينية التي تعمل باندماج نواة ذرتين طاقة أكبر كثيراً من تلك التي تنطلق من انشقاق الذرة. ورغم أن العلماء قد تمكنوا من إنشاء معامل لتوليد الطاقة بالانشقاق قبل صناعة القنابل الذرية فالوضع معكوس بالنسبة للطاقة الاندماجية. فرغم مرور سنوات عديدة على أول تجربة لقنبلة أيدروجينية، فإن العلماء لم يتمكنوا من بناء مفاعل لتوليد الطاقة الاندماجية.

---

(\*) يحتوي الماء الثقيل على نظير للأيدروجين isotope يختلف عن الماء العادي وهو موجود في الطبيعة. (المترجم)



**Fission and fusion.**

### شكل ٧

بالنسبة لعالم يزداد احتياجه للطاقة، فإن وجود مفاعل اندماجي سيؤدي إلى قفزة رائعة للأمام. لا يحتاج الاندماج - على عكس الانقسام - إلى عناصر ثقيلة نادرة مثل اليورانيوم، إذ إن الاندماج يمكن حدوثه بين ذرات بسيطة مثل الأيدروجين بدمج ذراته إلى ذرة جديدة هي الهيليوم

- وهو ما يحدث أساسا في مركز الشمس. ولما كان كل ما يصلنا من طاقة يأتينا من الشمس، فإنه من الممكن أن نقول إننا نستعمل مفاعل اندماجيا ضخما منذ بدء الحياة على الأرض. ووقود الاندماج موجود بكثرة لدينا: فكل جزيء ماء يحتوى على ذرتي أيدروجين.

ونجاح اندماج مستمر له إمكانية حقيقية عملية تشبه السحر. سيصبح هذا الاندماج جنيا حقيقيا يمكنه أن يعطينا كل ما نحتاج إليه من طاقة بمجرد الضغط على مفتاح.

تبدأ العملية التي يمكن أن نطلق عليها اسم "الاندماج الساخن" بدفع ذرات في درجة حرارة مرتفعة جدا وتحت ضغط مرتفع جدا. لتفعيل الاندماج تحتاج

التصميمات الحالية إلى وعاء ضخّم شكل الدونت (doughnut) يدعى التوكاماك (Tokamak). يوجد داخل التوكاماك بلازما تحت سيطرة مجالات مغناطيسية تدفع ذراتها وأجزاءها إلى رقصات مجنونة تنتج عنها صدمات بين نوياتها. ويحتاج الأمر كما قلنا إلى طاقة مرتفعة لأن نوات الذرات التي لها شحنات متشابهة تصد بعضها البعض. إذا التهمت ذرة بأخرى، فإن الطاقة الناتجة ستحافظ على استمرار العملية وتضيف كميات ضخمة من الطاقة. عندما أذاع فليشمان وبونز سرهما في مارس ١٩٨٩ كان العلماء قد تمكنوا من توليد الطاقة داخل قليل من المفاعلات لمدة تعادل جزءاً من المليون من الثانية.

تراوح رد الفعل للإعلان بين التعظيم والتمجيد والطمع من ناحية، والخوف والتأنيب من ناحية أخرى. أعلنت الصحف، نظراً لشهرة فليشمان وبونز كعلماء محترمين، بزوغ فجر عصر جديد لطاقة كثيرة ورخيصة. بدأ الناس الذين يشاهدون أخبار التلفزيون يشعرون بثقة في عصر مقبل من الرخاء. انتبّهت ٥٠٠ شركة من الشركات الضخمة: اندماج في قنينة؟ لقد جاء الوقت للذهاب إلى المعامل الصغيرة. بعد ساعات من انعقاد المؤتمر الصحفي، ولمدة أيام، انهالت النداءات على جامعة يوتاه، بعضها من شركات تعرض خدمات تكنولوجية متقدمة مقابل "حق التسجيل"!

أما الفيزيائيون الذين افترضوا أن الاكتشاف قد تأكد بمغرفة زملائهم، فقد شعروا بالدهشة وشعور بالخجل. تصور! لم تكن هناك حاجة للتنظير ولا للآلات التكنولوجية المعقدة. لقد انتصر عليهم زوج من الكيميائيين وصلا إلى الهدف وجعلا من الاندماج الساخن عملاً سخيلاً. ولكن عندما علموا المزيد عن تجارب فليشمان وبونز، بدأت شكوكهم تتزايد. كانت هذه التجارب تبدو وكأن شخصاً ما قد صنع من علب الحساء مفاعلاً ذرياً. كان لدى الشكاكين أسئلة عديدة، منها مثلاً: كان لابد لفليشمان وبونز أن يجدا الكثير من النيوترونات والبروتونات خارجة من الأنوية. هل وجدوها بالفعل؟ هل وجدوا أياً من نتائج الاندماج مثل الهيليوم أو نظائره؟

كان بعض الكيميائيين يشعرون بأن الفيزيائيين قد سرقوا الأضواء منهم لسنين عديدة، وكان هذا يؤلمهم بعض الشيء. ولاشك أنهم شعروا ببعض الطرب عندما سمعوا عن فكرة إنتاج الطاقة في إناء بسيط.

كانت الورقة التي وزعها بونز وفليشمان في المؤتمر الصحفي ينقصها الكثير من التفاصيل. بعد أيام قليلة من الإعلان حاول مئات، بل آلاف من العلماء حول العالم تكرار التجربة. ورغم أن بعض المعامل قد ادعت أنها قد كررت التجربة، إلا أن عددا آخر قد فشل في ذلك. ولما تكرر هذا الفشل اعتبرت التجربة غير قابلة للتكرار - وهو خطأ قاتل. للقصة على أي حال وجهان: أحدهما تقني والآخر إنساني.

زعم فليشمان وبونز أن التجربة قد أنتجت حرارة أكثر مما استهلكت. وتحدثنا عن نيوترونات ولكن بكميات أقل بكثير من المنتظر - إذا كانت قد تولدت بالفعل طاقة اندماجية. ظهرت تفسيرات عن الحرارة المزعومة وعن النيوترونات القليلة في أدبيات الاندماج البارد الكثيرة. هل الحلم حقيقة؟ سأصل إلى هذا في النهاية. أما الآن فإن النصف الآخر من القصة سوف يرينا كيف أن فليشمان وبونز قد صدقا أنهما قد حبسا الجن في القنينة. كانا يعلمان أن الآخرين قد فشلوا في تكرار تجاربهما، بل إن حوضهما قد فشل أحيانا في إنتاج حرارة. وكان رد فعلهما على ذلك هو أن هذه خاصية للاندماج البارد وهو يرينا ما يحدث عندما يجد أناس عاديون أنفسهم في شبكة من الأحداث الغريبة: لقد فقد فليشمان وبونز صبرهم العلمي. لقد تحولوا إلى مقامرين.

## الحلم بجنى

كان فليشمان هو الأول في الحلم بوضع الاندماج في قنينة. كان يعلم، بوصفه عالما في الكيمياء الكهربائية، كيف أنه بتمرير تيار بسيط من الكهرباء في محلول كيميائي فإنه يمكن لهذا التيار أن يتسبب في تفاعلات تحتاج إلى ظروف

معقدة. وعلى سبيل المثال فإنك تحتاج إلى التسخين لدرجة ٤٠,٠٠٠ درجة مئوية لشق كلوريد الصوديوم ( ملح الطعام ) إلى مكوناته من الصوديوم والكلورين. ولكن إذا أذبت الملح فى الماء ومررت تيارا كهربائيا فوق ٤ فولت، فإن الصوديوم سوف ينشق عن الكلورين بعد أن يفقد أحد إلكتروناته، أى يعطيها للكلورين.

سحر معدن البالاديوم فليشمان لسنين طويلة. عند استعمال هذا المعدن كقطب، فإنه يمكنه امتصاص أيونات الهيدروجين مثل قطعة الإسفنج. وتساءل فليشمان: هل من الممكن لو دخلت أيونات هيدروجين داخل المعدن بكميات كبيرة أن تضطر للاندماج؟ فى عام ١٩٨٤ ترك فليشمان الخدمة فى جامعة ساوث هامبتون فى إنجلترا. فى تلك السنة قام بزيارة بونز - تلميذه الذى أصبح فى وقت ما شريكا له - فى يوتا. سبق للأثنين أن نشرنا العديد من الأبحاث المشتركة فى مواضيع كيميائية عديدة أما فى هذه المرة، فقد كان الموضوع هو الاندماج. اعتقد فليشمان فى هذا الوقت أن عليهما المحاولة. وفى ليلة ما، وبينما هما يتعاطيان الويسكى فى المطبخ قال فليشمان "إن فرصة النجاح واحد فى المليون. هل نحاول؟" أجاب بونز "فلنحاول".

قام فليشمان وبونز قبل ذلك بدراسات لمراجع الموضوع واقتنع الاثنان من هذه الدراسات بأن الاندماج البارد ممكن. ولكن هل كانا يعلمان أنهما ليسا أول من حلم بذلك؟

فى عام ١٩٢٦ قام العالمان الألمانيان فريدريش بانيث (Friedrich Paneth) وكورت بيترز (Curt Peters) بنشر ورقة عن التحول الذاتى للإيدروجين إلى هيليوم فى مجلة (Die Naturwissenschaften). أصاب الإعلان عن هذا الكشف زوبعة فى هذا الوقت، ليس لأنه يعنى طاقة مجانية، بل لأنه كان يعنى توفير مصدر للهيليوم الذى يمكن استعماله كغاز مأمون فى المناطيد. كان الهيليوم فى هذا الوقت من العناصر النادرة الصعبة الإنتاج. وكانت عملية بانيث- بيترز تقتصر على امتصاص الأيدروجين على باليديوم مطحون. وجد الاثنان بعدها كميات

ضئيلة من الهيليوم، ولكنهما اضطررا لسحب إدعاءاتهما فيما بعد عندما اكتشف باحث آخر أن مصدر الهيليوم هو الزجاج الذى تجرى فيه التجربة!

فى عام ١٩٢٧ حاول عالم سويدي يدعى جون تاندبرج (John Tandberg) إجراء عملية بانيث - بيترز بالتحليل الكهربائى (electrolysis). كان مصدر أيونات الأيدروجين هو المياه. حولت عملية التحليل الكهربائى الأيدروجين إلى قطب البلاديوم حيث اعتقد تاندبرج أن البلاديوم سوف يحوله إلى هيليوم و"طاقة نافعة". زعم تاندبرج عند محاولة تسجيل اختراعه أنه بإجراء التجربة قد وجد كمية لا بأس بها من الطاقة، على أن طلب تاندبرج للتسجيل رفض لأن وصفه للتجربة كان غير دقيق.

أثار نجاح تجارب القنبلة الأيدروجينية عام ١٩٥٠ الاهتمام بالاندماج. كان الناس يبحثون عن مصدر سهل للطاقة. فى عام ١٩٥١ أعلن خوان بيرون (Juan Peron)، الدكتور الأرجنتي، أن مؤسسة بحث قومية سرية يديرها عالم نازى سابق يدعى رونالد ريختر (Ronald Richter) قد نجحت فى صناعة مفاعل اندماجى. عندما اكتشف العلماء أن الزعم مزيف، اعتقل ريختر وأرسل مع ٣٠٠ من العلماء العاملين فى المشروع إلى بلادهم. كان المفاعل المزعوم يتكون من غرفة كبيرة ترسل بها شرارات يزعم أنها تتسبب فى اندماج خليط من غاز الأيدروجين والليثيوم.

اتضح من الدراسات أن هناك طريقة أخرى للاندماج البارد غير امتصاص الأيدروجين أو الديتريوم فى المعادن. فى عام ١٩٤٧ اكتشف عالم طبيعة يدعى تشارلز فرانك (Charles Frank) جزيئا جديدا سماه mu-meson ، واختصر الاسم إلى ميون "muon". كان للجزيء الجديد نفس شحنة الإلكترون، ولكنه يزن ٢٠٧ أضعاف - يعنى هذا أن الأيدروجين الميوني ( حيث يحل الميون مكان الإلكترون، ويدور فى فلك حول بروتون واحد فى ذرة الأيدوجين ) يعنى هذا أن قطر ذرة

كهذه الذرة سيصبح ٢٠٧ / ١(\*) قطر الذرة العادية. ويمكن افتراضا - أن تقترب مثل هذه الذرات ببعضها البعض قبل حدوث تقاثر بين نواتها، وظن الفيزيائيون أن مثل هذه الذرات قد تندمج بسهولة أكثر.

في عام ١٩٥٦ لاحظ لويس ألفاريز (Louis W. Alvarez)، من جامعة بيركلي بكاليفورنيا، أن الميونز تساعد على اندماج ذرات الديتريوم. كانت الفكرة سليمة ونجحت، ولكنها لم تؤد إلى مفاعل اندماجي، فتكلفة إنتاج الميونات باهظة.

أدت أعمال فرانك وألفاريز إلى أبحاث منطقية ما زالت مستمرة حتى الآن. كان ستيفن جونز (Steven Jones)، عالم الفيزياء الذي يعمل في جامعة بريجم يونج (Brigham Young University) ٥٠ ميلاً جنوب جامعة يوتا (يُدرس بالفعل الاندماج البارد بمساعدة الميونات ولكنه غير مجال أبحاثه تحت تأثير زميله بول بالمر (Paul Palmer). في ١٩٨٦ بدأ جونز وبالمر تجربة إجراء تحليل كهربائي باستعمال مياه عادية أولاً، ثم باستعمال محلول يحوي ١٠% من الماء الثقيل ومواد أخرى عديدة. ظن جونز أنه قد وجد نيوترونات زائدة ولكن جهاز قياس النيوترونات لم يكن دقيقاً لدرجة تمكنه من قياسها. قضى جونز عاماً في تحسين جهاز قياس النيوترونات وفي عام ١٩٨٨ شعر بأن في إمكانه تأكيد اكتشافه السابق لكميات زائدة من النيوترونات.

ولكن لنعد لموضوعاتنا الرئيسية.

عندما بدأ فليشمان وبونز أول تجاربهما عن الاندماج البارد عام ١٩٨٤ اتفقا على سرية العمل. كان من ضمن الأسباب بالطبع الخجل من أن يكتشف زميل لهما هذا المشروع الخيالي. علاوة على ذلك فإنه لو أجريت التجربة على أساس رسمي - خاصة إذا كانا يطلبان منحة خاصة - فإن عليهما الخضوع لإجراءات جامعية معقدة مفروضة لحماية العلماء والأشخاص الآخرين والعالم الخارجي بشكل عام من الأخطار المختلفة، ومنها الأخطار النووية.

---

(\*) لجانبية البروتون للميونات. (المترجم)

كان اختيارهما للعمل بهذا الأسلوب سببا للوصول إلى المؤتمر الصحفي المشهور وما بعده. كان انشغالهما بالسرية - وخاصة عندما خيل إليهما أنهما أنتجا حقيقة اندماجا - سببا في تأثير سلبي على عملهما.

انتقل العالمان بعد تجارب مبدئية في منزل بونز إلى معمل في بدروم مبنى الكيمياء بجامعة يوتاه. كانت أول تجاربهما الجادة تهدف إلى دراسة الإمكانيات. بدأ العالمان باستعمال خلايا تحليل كهربائي واستعمالا الـ (Lithium deuterioxide) كمحلول متأين. كانت هذه المادة الكيميائية عبارة عن مركب من الليثيوم (العنصر التالي للهيليوم فعلا) والديتريوم والأكسجين. استعمالا بالطبع أقطابا من البلاديوم كمهبط (cathode) لاعتقادهما بأن الاندماج سيحدث في البلاديوم. باستعمال معادلة نرنست (Nernst) حسبا أنه عندما يتشبع البلاديوم بالديتريوم، فإن المعدن سوف يضغط بشدة على الجزيء - ضغطا يعادل ١٠٢٧ جوى - وهو ضغط أكبر بكثير مما يستعمل الآن في مفاعلات الاندماج الساخن.

أثار هذا توقعات العالمين ورفع سقف آمالهما. وكما سيتضح فيما بعد فقد أخطأ العالمان في تطبيق معادلة نرنست. لقد كان الضغط المتوقع من المعادلة أقل بكثير مما يتطلبه الاندماج.

كان فليشمان وبونز يعلمان أنه لو حدث اندماج في خلاياهما الكهربائيتين فإن البلاديوم سوف ينتج نيوترونات. استعمل العالمان كاشفاً للنيوترونات مماثلاً لما يستعمل عادة لإجراءات الأمان في المفاعلات الذرية، فقد كانا بالطبع أشد اهتماما بالحرارة من الإشعاعات. وضع العالمان خلاياهما في كالوريمتر<sup>(\*)</sup> (Calorimeter) - عبارة عن حمام ماء له درجة حرارة ثابتة - وكان فرق الحرارة بين الحمام والخلية مقياسا لكمية الحرارة التي تنتجها الخلية. باستعمال معادلة مشهورة كان بإمكانهما تحويل الحرارة إلى مقياس الكهرباء الناتجة. ونظرا لأن التجربة لم تكن رسمية، فقد دفعا من مالهما الخاص ثمن كل ما استعملتا من أجهزة.

---

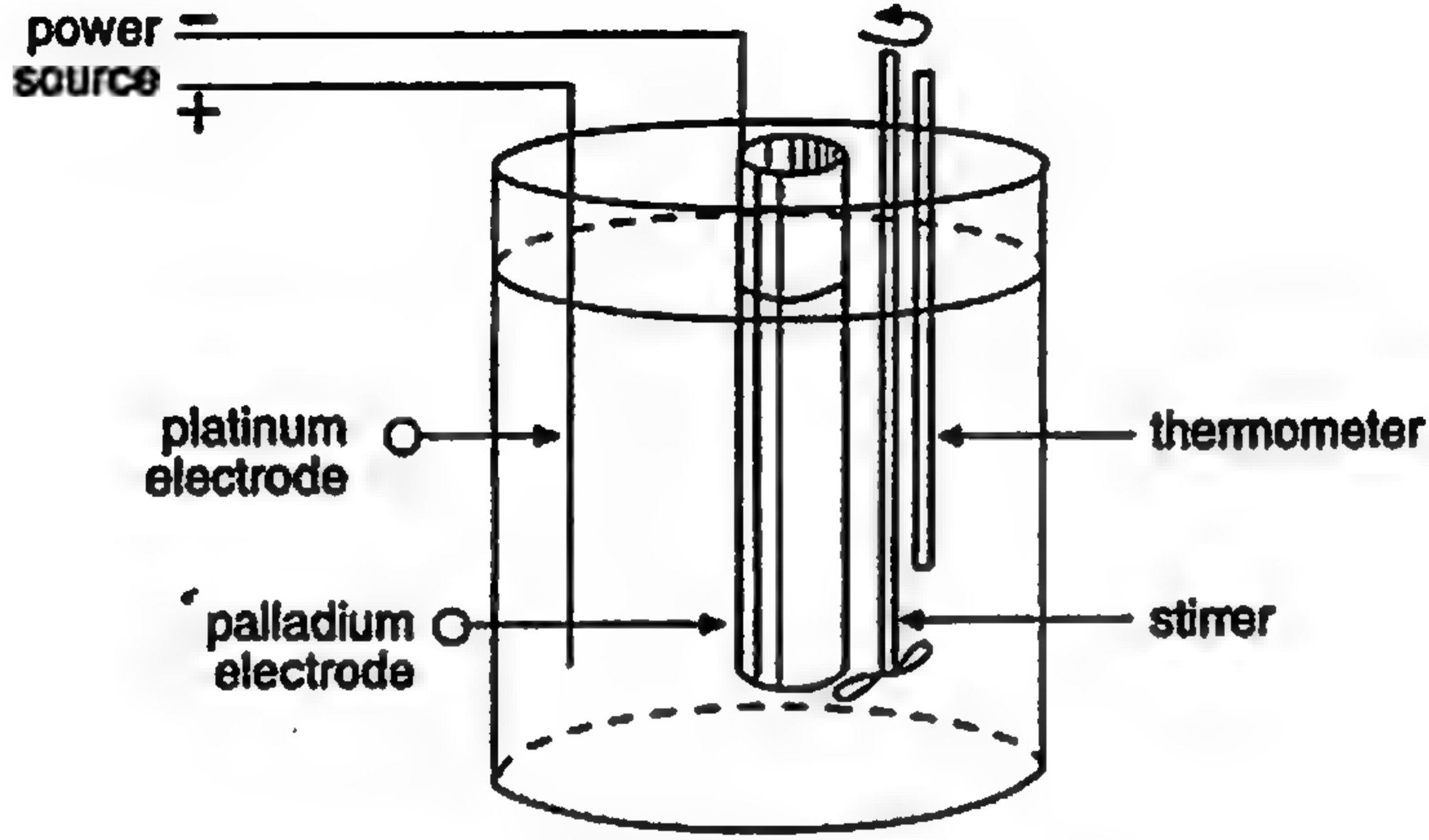
(\*) جهاز لقياس الطاقة الحرارية. (المترجم)

اكتشف العالمان عند إجراء التجارب أن الجهاز كان ينتج أحيانا حرارة مرتفعة أكثر من أن تفسر بتلك الناتجة عن مرور التيار الكهربائي المستعمل في الجهاز. وكانت الحرارة أيضا أكثر من المنتظر من أى تفاعل كيميائي. كانت الظاهرة قليلة الحدوث ولا تتضح إلا بعد "شحن" (charge up) أقطاب البلاديوم لأيام عديدة. بدأ العالمان يشيران إلى المهبط التي تنتج الحرارة بأنها "حية" (live) والأخرى بأنها "ميتة" (dead). كان العالمان يعلمان أنه لابد من وجود سبب لهذه الظاهرة.

ولكن يوما ما وقع حادث عجيب في البديوم أثناء إجراء تجربة: انفجرت إحدى الخلايا محطمة للأرض ولبعض الأجهزة المجاورة. كان فليشمان في إنجلترا في هذا الوقت وأثار الحدث العالمين. اتصل بونز بفليشمان تليفونيا مباشرة وكان رد فليشمان المباشر موجزا: "علينا أن لا نتحدث تليفونيا عن هذا الموضوع". هل زارهما الجنى؟

اشتهر الحدث بعد المؤتمر الصحفى المشنوم. استعمله أنصار الاندماج البارد كدليل على انفجار نووى، أما الشكاكون فقد استدلوا به على وجود فراغ في البلاديوم: كان تراكم الديتريوم في الفراغ وفقا لمعادلة نرست قادرا على تفجير الكتلة عند وصول تركيز الديتريوم إلى حد معين. أعاد فليشمان وبونز التجربة بعد وضع رقائق من البلاديوم بدلا من كتلة البلاديوم. زادت إثارة العالمين وابتدأ العمل بنشاط جديد. في هذه المرحلة بدأت تجربتهم في قلبها الجديد: يترك الجهاز لأيام عديدة "لشحن" البالاديوم. ثم تبدأ قياسات لدرجة الحرارة للكشف عن توليد حرارة. في مرات عديدة وجد أن الخلايا تنتج حرارة بزيادة ١٠ إلى ٢٥ في المائة. استنتج العالمان بأنه من الممكن تصور إنتاج ٤ مرات حرارة لكل وات كهرباء استعمل في الخلية.

واستعمل العالمان هذه الأرقام يوم ٢٣ مارس في المؤتمر الصحفى - كأنه هدف قد تحقق بالفعل.



**The new cold-fusion cell.**

### شكل ٨

أظهر أحيانا كشف النيوترونات البسيط ازديادا في عدد النيوترونات عن المستوى العادى (background level). فى حالة واحدة ارتفع العدد إلى حوالى ٥٠% فوق المستوى العادى. كان من المنطقى أن يعرف العالمان أنه لابد أن ينتج عن الاندماج نيوترونات أكثر جدا مما كانوا يجدونه.

يجد الصياد الذى يشبك بسنارته حذاء قديما إثارة ولذة. قد لا يمنحه الحذاء لذة المقاومة ولكنه ثقيل، وقد يجعله يفكر "لقد اصطدت شيئا ما". وجد فليشمان وبونز حرارة أكثر مما هو منتظر من أى مفاعل كيميائى - نظريا على الأقل لديهم عملية نووية مجهولة يصدر عنها نيوترونات قليلة - أو لا ينتج عنها نيوترونات إطلاقا. ونظرا لأن التجارب كانت تستغرق أحيانا أسابيع حتى "تشحن" أقطاب البلاديوم، استمر العالمان فى ممارسة نشاطات أخرى علمية ومهنية. عاش العالمان حياتهما وهما يحملان سرا خطيرا. كان لديهما شيء ما!

فى عام ١٩٨٨ قرر فليشمان وبونز اتخاذ خطوة أخرى: حان الوقت للتخطيط لسلسلة أخرى من التجارب التى حاولا فيها تغيير المحاليل المستعملة،

وشكل الأقطاب، والتيار... إلخ. حاولا بهذه الطريقة التخلص من عدم استقرار نتائجهما، واكتشفا مواصفات مثلى لمفاعلهما. تحتاج هذه التغيرات إلى عدد ضخم من الخلايا والأجهزة، علاوة على عداد نيوترونات جديد. قرر العالمان طلب منحة من برنامج الطاقة الأساسي (Basic Energy Program) من إدارة الطاقة بالولايات المتحدة - دو (US Department of Energy - DOE).

لو سارت الأمور سيرها الطبيعي في هذه المرحلة لتسلم فليشمان وبونز المنحة، ولأجريا تجاربهما ولوجدا أنه لا توجد أى مجموعة من الطرق تؤدي إلى تجربة مضمونة النتائج، بل وكان من الممكن لهما أن يطلبوا من عالم طبيعة نووية أن ينضم إليهما - طبعاً صعب جداً أن تطلب أى شخص أن ينضم إليك إذا ظننت أنك على وشك الحصول على أعظم الاكتشافات. ولابد أن العالمين قد استهلكا وقتاً طويلاً في كتابة طلبهما للمنحة دون توضيح تفاصيل خطة عملهما.

هنا ظهر العالم ستيفن إيرل جونز (Steven Earl Jones) الذى يعمل فى جامعة بريجمهم يونج المجاورة، والذى بنى حديثاً جهازاً جديداً لقياس النيوترونات لاستعماله فى تجاربه عن الاندماج البارد.

كان من الطبيعى أن ترسل دائرة الطاقة دو (DOE) طلب فليشمان وبونز للمنحة لجونز للتحكيم، فقد كان جونز معروفاً بعمله فى هذا المجال وسبق له أن درس منحا أخرى مماثلة. عندما قرأ جونز المشروع اندهش وارتبك: على بعد ٥٠ ميلاً من معمله يقوم كيميائيان بإجراء تجارب مماثلة لتجاربه. اتخذ جونز خطوة فريدة: طلب الإذن من مدير "دو" للاتصال بالعالمين. كان الهدف من هذه الزيارة على أغلب الظن، أن يتمكن من إقناعهما باستعمال جهازه الجديد لقياس النيوترونات، وأن يشركاه معهما فى أبحاثهما.

بدأت الأمور تتسارع بشدة عندما اتصل جونز بفليشمان وبونز فى خريف ١٩٨٨. كان جونز يعد لتقديم كلمة فى اجتماع جمعية الفيزيائيين فى مايو ١٩٨٩،

وقدم لهذه المناسبة ملخصا في بداية عام ١٩٨٨. اضطر فليشمان وبونز بعد ذلك لزيارة جونز في معمله في جامعة بريجمهم يونج. بعد مناقشة نتائجهم وافق العلماء الثلاثة على أن يتقدموا بأبحاثهم منفصلة إلى مجلة العلم المحترمة "ناتشر" (Nature) في ٢٤ مارس.

من الممكن تصور أثر الاجتماع عليهم جميعا. بالطبع أقنعهم تجاربهم بأن كل منهم يسير على الطريق الصحيح. لذلك أفرخ الاتفاق أرضا خصبة للشكوك: ماذا لو نشر الطرف الآخر قبل الطرف الأول؟ فمثلا: هل تخطى فليشمان وبونز روح الاتفاق (إذ لم يكن نصه) بإرسال ورقة عن الاندماج البارد قبل ٢٤ مارس لمجلة "كيمياء التحليل الكهربائي" (Electroanalytical Chemistry) بدون إخبار جونز؟ هنا تدخل مديرو الجامعة.

عندما اتصل بونز برئيس جامعة يوتاه بيترسون (Peterson) لإفادته بأنه وفليشمان قد اكتشفا - على ما يبدو - طريقة لإنتاج الاندماج في درجة حرارة الغرفة العادية، انتشرت الإثارة في صفوف الدرجات العليا للجامعة: إذا صحت إدعاءات بونز وفليشمان، فإن الثراء والشهرة سيكونان من نصيب الجامعة. ولكن صاحب هذا الأمل الخوف الشديد من السرقة، وانتشر الشك والرعب في المكاتب الإدارية.

مبدئيا كانت إدارة جامعة يوتاه والمسؤولون القانونيون يتحسبون مما سوف يصنعه ستيفن جونز في جامعة بريجمهم يونج. فمئذ بداية الاتصال بين فليشمان وبونز من ناحية، وجونز من ناحية أخرى، بدأت الاتصالات المتوازية بين الجامعتين، ولكن كان العاملون في جامعة يوتاه أكثر اهتماما بالعائد. لم يزعم جونز وجود حرارة زائدة من تجاربه، كل ما وجدته هو ازدياد طفيف في النيوترونات. ومع ذلك، وعلى كل حال، لم تكن إدارة جامعة بريجمهم يونج على استعداد للتخلي عن أي حقوق تكتسب.

عندما بدأ المحامون في التقدم لتسجيل حقوق الاختراع، اجتمعت إدارات

الجامعتين لتصفية جو الخلافات والاتفاق على العمل معاً في الإجراءات. في ٦ مارس تقابل رؤساء الجامعتين بالاشتراك مع جونز وفليشمان وبونز في جامعة بريجمهم يونج لمناقشة التعاون في مجال النشر. اتفق الجميع على أن يرسل كل من الطرفين بحثاً منفصلاً لمجلة ناتشر يوم ٢٤ مارس، وأن يرسل البحثان في الحافظة نفسها.

بعد ذلك بفترة وجيزة، اجتاحت جامعة يوتاه الشكوك. هل كان هذا ناتجا عن إشاعات في الصحافة عن إمكانية الاندماج البارد؟ هل ستقلل أبحاث جونز من قيمة أبحاثهم وتسجيلها؟ فجأة قررت الجامعة عقد مؤتمر صحفي في ٢٣ مارس، أي قبل إرسال الأوراق المتفق عليها بيوم واحد.

بلغت الأزمة الذروة. لم يبلغ أحد بخبر المؤتمر الصحفي حتى قسم الطبيعة لجامعة يوتاه. شعر جونز الذي أبلغ بخبر المؤتمر قبل عقده بيوم واحد بخيبة أمل كبيرة، فقد كان مقتنعا بأن اتفاق ٦ مارس يستبعد مثل هذا المؤتمر. ولكن بونز وفليشمان وإدارة الجامعة لم يشاركوه في اقتتاعاته، بل إنه في إجابة على سؤال لأحد الصحفيين موجه إلى أحد مديري جامعة يوتاه بعد المؤتمر، عما إذا كانت لديه معلومات عن أبحاث مماثلة تجرى في أماكن أخرى، كانت الإجابة بالنفي!

في اللحظات السابقة لعقد المؤتمر الصحفي، تلقى فليشمان أخبارا سعيدة وأخرى تعيسة. على الجانب الأول، وافقت "دو" على إعطائه منحة تعادل ٣٢٢,٠٠٠ دولار، كما أن مجلة الكيمياء التحليلية الكهربائية قد وافقت على نشر ورقتهما، مما يؤكد اكتشافهما ويصحح أمورهما مع عالم العلم. أما الأخبار السيئة، فقد كانت تتعلق بالنيوترونات، فقد كان العالمان يريدان تأكيد زيادة النيوترونات من مصدر آخر غير جونز بالطبع، لذا اتصلا بمؤسسة هارويل (Harwell)، المؤسسة البريطانية المختصة بأبحاث الذرة، لدراسة إمكانية تكرار تجاربهما وقياس النيوترونات. ولكن هذه المؤسسة لم تنته من نتائجها إلا في يونيو.

شعر فليشمان وبونز باحتياجهما إلى ١٨ شهرا لدراسة الموضوع بهدوء.

لكن خرجت الأمور من أيديهم: لقد تضاعفت المراهنات فجأة على مقامرتهما. فإذا كانا بالفعل قد قبضا على الجنى فى القنينة، فإنهم سيعلمون عن ذلك وعلى العلماء الباحثين - خصوصا علماء الطبيعة - تأكيد اكتشافاتهم وسيصبح المجد لهم إلى الأبد.

## الكابوس

بدأت الأضواء والكاميرات والحركة تشكل ما لم يتوقعه إطلاقا بونز أو فليشمان. فى ٢٣ مارس ١٩٨٣ انعقد المؤتمر الصحفى فى جامعة يوتاه. حضر المؤتمر ممثلون عن أهم الصحف والمجلات. فى هذا المجمع المميز أعلن فليشمان وبونز أنهما قد تمكنا من الحصول على اندماج مستمر فى إناء. أكد العالمان أنه من الممكن جدا تكرار التجربة، وأنه لن توجد هناك صعوبة فى تضخيمها لحجم مفاعل. أعلنت العناوين الرئيسية حول العالم بداية عصر جديد للطاقة المتوفرة الرخيصة.

تحت الأضواء وأمام الأسئلة الكثيرة، شعر فليشمان وبونز أنهما - كما وصفهم بعض المحررين - "ثنائى الحرارة الديناميكية". أصبحت لهما شهرة عالمية فى ذلك اليوم.

امتدت الاحتفالات إلى المساء وإلى اليوم التالى، بل وإلى أسابيع بعد ذلك. حاول العلماء فى جميع أنحاء العالم اكتشاف المزيد عن التجربة. جاءت طلبات المعلومات لجامعة يوتاه بالبريد والبريد الإلكتروني والهاتف: ما هى مقاييس الخلية؟ ما هى شدة التيار وجهده؟ ما نوع البلاديوم المستعمل؟ حصل المحظوظون على نسخة من الورقة المتوقع نشرها فى مجلة التحليل الكهربائى الكيميائى. أرسلت نسخ كاملة من هذه الورقة مليئة بالأخطاء.

تجاهل المؤتمر الأسلوب العلمى الطبيعى. كانت محاولات تكرار التجربة

مبنية عادة على أوصاف غير كاملة أو مخطئة عن التجربة. لم يكن للعلماء مفر من أن يملأوا فراغات معلوماتهم عن التجربة "بتخمينات" عما فعله فليشمان وبونز. وهكذا أسيء استخدام المنهج العلمي: فإذا فشلت التجربة، فإن لدى فليشمان وبونز ومؤيديهم حجة أن التجربة التي أجريت لم تكن سليمة.

عندما أعلنت معامل مهمة فشلها في تكرار التجربة، تضايق فليشمان وبونز، ولكن ثنائي الديناميكية الحرارية لا يحق لهما لوم أحد سوى نفسيهما. توضح محاولات فرقة MIT بعض هذه الصعوبات. فقد قامت الفرقة بقيادة الغزيائي ستانلي لوكهارت (Stanley Lockhardt) بمحاولة لتكرار التجربة في محاولة لرد الاتهام باستعمال خامات أو أساليب مختلفة، اضطروا لإرسال فريق شبكة فيديو لجامعة يوتاه لاكتشاف عدد الخلايا التي استعملها بونز وفليشمان، بما بها من أسلاك... إلخ بل كان عليهم الحصول على رسم تخطيطي لخلية نموذجية من جريدة "الفائنانشل تايمز" (Financial Times) بلندن.

حاول فريق الـ MIT لمدة أسبوع بعد تركيب جهازهم، ولكنهم لم يحصلوا على أى من النتائج التي زعمها بونز وفليشمان. أبلغت الصحافة "لا يوجد اندماج" (No fusion).

كانت هذه مجرد بداية الكابوس لفليشمان وبونز، ولكن ولفترة وجيزة، استمر جو الحلم الجميل. فى ١٠ أبريل نشرت جريدة "وول ستريت جورنال" (Wall Street Journal) عنوان "الاندماج البارد أمكن تكراره". وفى مؤتمر صحفى فى دالاس، زعم فريق من علماء تكساس زيادة قدرها ٩٠% فى الحرارة الناتجة عن إحدى خلاياهم. بعث هذا الخبر السرور والإثارة فى بونز وفليشمان. زاد من هذا الانتعاش أن فرقة أخرى فى جورجيا تك (Georgia Tech) أعلنت انبعاث النيوترونات من خلايا الاندماج عندهم. جاءت مزيد من التأكيدات فى الأيام الأربعة التالية من معامل أخرى فى أمريكا الشمالية، بل وفى الهند وروسيا. فى ١٥ أبريل أعلن فان إيدن (Van Eden) ووى ليو (Wei Liu)، الباحثان فى جامعة واشنطن

بسيائل، أنهما وجدا كميات من التريتيوم (Tritium) (وهو إحدى النتائج المحتملة للاندماج) كنتاج لخليتهم. وعقد الباحثان أيضا مؤتمرا صحفيا. أصبح العلم - كما وصفه أحد الكتاب - يدار بالمؤتمرات الصحفية!.

نجحت شكليا مقامرة فليشمان وبونز وتطايرت شكوكهما. إن الاندماج البارد حقيقة!

ولكن الكابوس عاد في الحال. في ١٥ أبريل سحبت جورجيا تلك ادعاءها بوجود نيوترونات. كان ادعاؤها فيما يبدو متأثرا بالحرارة. بعد تسعة أيام أعلنت مجموعة تكساس أيضا سحب ادعائها. لم يكن مقياس الحرارة عندهم موصلا جيدا بالأرض، ولهذا فقد ارتفعت درجة حرارته من التيار.

بدأت أعداد المعامل التي تبلغ عن نتائج سلبية تزداد بالنسبة لتلك التي تبلغ عن نتائج إيجابية. قلل فليشمان وبونز من أحاديثهما للصحفيين المؤمنين بالاندماج البارد. في ١٨ مايو نشرت مجلة ناتشر مقالة مجرحة بقلم ريتشارد بتراسو (Richard D. Petrasso) من M.I.T. حطم فيها ادعاءات فليشمان وبونز عن ظهور النيوترونات. وفي ٢٥ مايو قرر الباحثان أيدن وليو السابق ذكرهما، أنهما قد ارتكبا أخطاء في تجربتهما الإيجابية المزعومة. فلم يكن ما وجدوه تريتيوم بل كان جزيئا آخر موجودا بكثرة في الطبيعة.

رغم بعض التقارير البسيطة التي استمرت في الزعم بوجود أشعة وحرارة، إلا أن المعامل الكبيرة المهمة بدأت تصدر حكم الإعدام على الاندماج البارد. أعلنت المعامل البريطانية في هارويل بعد الانتهاء من تجارب مركزة، كلفتها مليون دولار، على الاندماج البارد (تحت توجيهات فليشمان الأولية) أنه لا يوجد اندماج. أعلن أيضا في معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا في أوك ريدج (California Institute of Technology in Oak Ridge) غياب الاندماج. أنشأ الرئيس بوش (الأب) مجموعة من إدارة الطاقة زارت خلال الصيف المؤسسات المختلفة التي

تدرس الموضوع، وأعلنت هذه المجموعة أيضا في الخريف غياب أى دليل على ما زعمه فليشمان وبونز.

في ٧ أغسطس عندما تبنت جامعة يوتاه أول مؤتمر سنوى لمعهد الاندماج البارد، اندهش العالمان لوجودهما وسط مائتين من "المؤمنين" (كما أطلق عليهم في ذلك الوقت). منذ هذه اللحظة بدأ عدد "المؤمنين" فى الازمحلال. بدأ الحلم فى الموت وفى مكان ما (غير القنينة)، ظهر جنى الاندماج فى ضحكة عميقة.

فى ٢٣ أكتوبر اختفى بونز وأعلن عن بيع منزله وفى أول يناير ١٩٩١ أعلنت جامعة يوتاه استقالته. استقال أيضا بترسون، مدير الجامعة. فى الصيف التالى، فى ٣٠ يونيو، أعلن إغلاق المعهد القومى للاندماج البارد (National Cold Fusion Institute) نهائيا.

قامر بونز وفليشمان كأفراد وفقدا الرهان. لم يفقدا الرهان لرغبتهما فى جائزة نوبل أو الثراء العظيم مما قد يفسر رغبتهما فى المقامرة، ولكنهما خسرا لأنهما ارتكبا أخطاء جسيمة - أخطاء بخصوص النيوترونات وأخطاء بخصوص ازدياد الحرارة.

### **نعم، ليست لدينا نيوترونات**

جاءت أهم الأدلة ضد الاندماج البارد من فليشمان وبونز فى المؤتمر الصحفى، فقد زعما خروج نيوترونات، إلى جانب الانبعاث الحرارى، فى عملية الاندماج وزعما أن هذه النيوترونات تنتج عن امتصاص البالاديوم حتى الشبع لأيونات الديتريوم. بل إنه كان المتوقع من علماء الذرة، كالذين حضروا المؤتمر الصحفى والذين سمعوا عن كمية الحرارة الناتجة، أن يقدرُوا أن عدد النيوترونات الناتجة مع تلك الحرارة سوف تمثل خطرا شديدا على الصحة. فقد كان المنتظر أن يتعرض العالمان الباحثان إلى حمام من بضعة آلاف البلايين من النيوترونات فى الثانية.

كان النقد الآخر الذى وجهه الفيزيائيون إلى العالمين يتعلق بقياسهما النيوترونات بجهازهما الفج. أثبتت التجارب التى أجريت على الجهاز فى جورجيا تك، أنه حساس جدا للحرارة، وعند اقترابه من مصدر ساخن، فإنه يسجل عددا من النيوترونات.

خلال المناقشات حول النيوترونات، بدأت تظهر أن الأدلة عن وجود نيوترونات تتهدم أمام أعين الحاضرين. أصر فليشمان وبونز على نظريتهما، بأن عمليتهما النووية كانت خالية من النيوترونات (aneutronic) رغم إنتاجها للحرارة. وعلى كل حال، فلم تكن للنيوترونات فى نظريتهما أهمية.

## تسخين الموضوع

فى المؤتمر الصحفى زعم فليشمان "إنتاج ٤ وات من الحرارة عن كل وات يستهلك". بعد ذلك رفع فليشمان حرارة الموضوع بأنه زعم فى ٨ مايو أن بعض تجاربه أنتجت خمسين ضعف ما تستهلكه من كهرباء. قد يكون السبب فى هذا ما أنتجه موضوع النيوترونات من إحراج. ولكن سرعان ما سقط موضوع الحرارة هذا تحت ضغط هجمات مماثلة لما حدث فى موضوع النيوترونات.

عندما تحدث فليشمان فى هارويل بعد خمسة أيام من المؤتمر الصحفى المشنوم، سأله عالم من الحاضرين عما إذا كان بونز قد أجرى تجارب حاكمة (control). هل أجريا تجربة مماثلة باستعمال ماء عادى بدلا من ماء ثقيل فى خلاياهم؟ أجاب فليشمان "أنا غير مستعد للإجابة". لماذا أجاب بهذه الطريقة؟ إن مثل هذا التصرف فى اجتماع علمى يعادل قول طفل صغير "مش حاقول لك". ثارت بعض التعليقات حول هذا السؤال. هل أجريا تجارب حاكمة أم لا؟ قد يكون فليشمان قد توقع فى اجتماع هارويل أن الحاضرين سيظنون أن الموضوع يتعلق بتسجيل اختراع يتعلق بهذه التجربة الحاكمة. عندما سأل بعض الناس بونز عن

الموضوع، أجاب بأن إجراء تجربة بماء عادي لن تكون بالضرورة تجربة حاكمة جيدة".

لو أن فليشمان وبونز اجريا التجربة باستعمال ماء عادي ووجدوا نتائج مماثلة لما حدث مع الماء الثقيل، لألقت التجربة ظلالا من الشك على تجربتهما.

لن نعرف أبدا السبب في ارتفاع درجة حرارة بعض خلايا فليشمان وبونز، ولكن ارتفاع درجة الحرارة قد لوحظ بالفعل (بل وفس) في بعض الخلايا الأخرى.

لعب ناثان لويس (Nathan Lewis)، عالم الكيمياء الكهربائية في معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا، دورا في دق مسامير في تآبوت الاندماج البارد. قدم ملاحظات عديدة، أهمها أن المحاليل المماثلة لتلك التي استعملها فليشمان وبونز، لا تسجل درجة الحرارة الحقيقية إلا إذا رجت رجا عنيفا.

بقى المؤمنون متمسكون بإمكانية الاندماج البارد رغم الجو العام المعارض. ولكن المعارضين لهم كل الحق في الاعتراض، بل والغضب. فعلى مدى ما يقرب من عام، انقلب العلم رأسا على عقب. ففي الأوضاع السليمة كان على العالم أن:

١- يبتدع فكرة.

٢- يخطط لمجموعة من التجارب لاختبار الفكرة.

٣ - ينشر النتائج إذا كان بها شيء جديد.

٤ - ينتظر نتائج الآخرين.

ولكن فليشمان وبونز تسببا في إنتاج هياج وصل إلى أن أصبح لعبة ظنون". فهما لم يكملا الخطوة الثانية، وتجاهلا الخطوة الثالثة. بل أن التسارع الذي صاحب هذا الادعاء الخطر أدى إلى تحول وسائل الإعلام والرسائل الالكترونية إلى ما يشبه مجلات تعليمية دورية وهو دور لا يناسب هذه الوسائل إطلاقا. وقد أدى غياب المرحلة الثالثة إلى منع حدوث المرحلة الرابعة إطلاقا.

توضح مهزلة الاندماج البارد الخلط بين التجربة والنظرية فى الأحوال الاستثنائية. عندما ووجه فليشمان وبونز بغياب النيوترونات، كانت إجابتهما أن العملية "عديمة النيوترونات" (aneutronic) وهو تعبير يبدو شديد "العلمية" ولكنه لا يعنى إلا أن العملية لا تنتج نيوترونات! يقول جون هويزنجا (John Huizinga)، فيزيائى ورئيس قسم الطاقة فى معهد مساشوسيتس للتكنولوجيا (MIT)، إن هذه الادعاءات تذكرنا بقوانين لانجموير عن العلم السيئ، خصوصا بند ٤ و ٥:

٤ - يقترح نظريات مخالفة للخبرة.

٥ - يقابل النقد بحجج فورية تظهر فى التو واللحظة.

لم يوجد نقص فى المنظرين المؤمنين الذين سوف يفسرون الفشل فى تكرار تجارب بونز وفليشمان، وفى نفس الوقت، فقد حاول المنظرون الشكاكون تفسير ظهور الحرارة.

ومع ذلك، فلا بد من الاعتراف بأنه لا يمكن لأحد أن يتأكد من أنه لم يحدث شيء غريب فى الخلايا على الأقل. ويتمسك المؤمنون، وعلى رأسهم فليشمان وبونز، بالاحتمال المتضائل بأن الاندماج تم بالفعل خلال التحليل الكهربائى.

## حاشية

تتبات قوانين لانجموير عن العلم السيئ بالموت التدريجى للاهتمام العام بالاندماج البارد. ولكن الاندماج البارد نفسه لم يمت بعد. فى بدء عام ١٩٩٠ اهتم ايجى تويوتا (Eiji Toyota)، رئيس شركة تويوتا، به. أظهر اهتماما بأفكار الاندماج البارد وقرر المحاولة بنفسه. فأسس معملا للطاقة الإنتاجية الباردة لفليشمان وبونز بجوار مدينة نيس الفرنسية.

يشير آخر تقرير عن الموضوع أن فليشمان وبونز يجرون نموذجا جديدا لتجربتهما. ومهما كان فكرنا عن العلم، فكيف لنا أن لا نتمنى لهما حظا جيدا؟.

## قراءات أخرى جمن فى قنينة

Eugene F. Mallove. Fire from Ice: Searching for the Truth Behind the Cold Fusion Furore. New York: John Wiley & Sons, 1991.

The best exploration of cold fusion from the believer's side.

John R. Huizinga. Cold Fusion: The Scientific Fiasco of the Century. Rochester, N.Y.: University of Rochester Press, 1992.

The best account of behind-the-scenes details of the cold fusion story by a key participant.

Gary Taubes. Bad Science: The Short Life and Weird Times of Cold Fusion. New York: Random House, 1993.

A standard reference for the bad science behind cold fusion.



## الفصل السادس

### ثقب في الكرة الحيوية "٢"

في سبتمبر ١٩٩١ دخل ثمانية أشخاص في "بيئة" تسمى بيوسفير "٢" (Biosphere "2") أى الكرة الحيوية "٢" للبقاء فيها لمدة سنتين، بزعم أنها ستصبح نقطة مهمة في تاريخ العلم. كان مكان التجربة هي صحراء أريزونا، بخلفية تتكون من جبال كتالينا (Catalina Mountains). كانت بيوسفير "٢" تبدو في هذه الخلفية غريبة عن كوكب الأرض، وكأنها مقر لبعض سكان كوكب المريخ الذين جاءوا للاستقرار على الأرض! أو كأنها مقر لبعض سكان الأرض على كوكب المريخ!

بدأت قصة بيوسفير "٢" بالنسبة لأغلب الناس قبل افتتاحها الرسمي بعدة شهور، وذلك عندما بدأت أجهزة الإعلام في الحديث عن ثمانية "فضائيين حيويين" (Bionauts) عندهم النية في الدخول في عالم جديد دون الخروج من كوكب الأرض. أظهرت شاشات التلفزيون وصور الجرائد مبنى مستقبلياً من الصلب والزجاج. في داخل هذه القباب والقاعات الزجاجية وجدت غابة ممطرة، محيط، صحراء ومراعٍ: خمس كور حيوية، كأنها كرة أرضية مصغرة، بكل مكوناتها عدا البيئات القطبية، كلها موجودة تحت قبة من زجاج.

ظهر "الفضائيون الحيويون" في صور عديدة مبتسمين ومليئين بالحماس في ستراتهم الحمراء المستقبلية. كان المنظر يذكرنا بفيلم مقابلات حميمة (encounter Close)، حيث أعد بعض سكان الأرض الذين اختارهم الغرباء أنفسهم للركوب في مركبة فضاء ضخمة للسفر إلى المجهول.



**Jubilant Biospherans about to be sealed in.**  
(AP/Wide World Photos. Used with permission.)

### شكل ٩

عددت رسائل الإعلام مؤهلات الفضائيين الحيويين وذكرت أسماء بعض العلماء المخططين للمشروع ومنهم كارل هودجز (Carl Hodges) من معهد أبحاث البيئة (Environmental Research Laboratory) في جامعة أريزونا. قال هودجز، وهو المعد المسئول عن الأعمال الزراعية في بيوسفير، قال لمندوب مجلة تايم "إن هذا ليس تمريناً أكاديمياً للحصول على الدكتوراه في فلسفة العلوم Ph.D." كانت هذه العبارة تحمل إنذاراً بأن المشروع ليس له أية أهداف أكاديمية. ولكن ماذا كانت أهدافه إذن؟

كانت أهداف بيوسفير "٢" تتغير مع كل قصة تقدمها أجهزة الإعلام. كان بعض رجال البيوسفير "٢" يرون أن هذا البناء الضخم قد يسهل إجراء بعض التجارب البيئية. كان في رأيهم "معمل حيا". أوضح مارك نيلسون (Mark Nelson) مدير المشروع، الهدف بشيء من التفصيل: كان بيوسفير "٢" "سيكلوترون" لعلوم الأحياء، وأنهم سوف يمارسون فيه علماً جديداً يدعى "الكرات

الحية" (Biospherics)، بل إن المدير العلمى للمشروع، تونى بورجس (Tony Burgess)، أطلق على بيوسفير "٢" اسم كاتدرائية جايا (Gaia)، أى المكان الذى يمكن فيه عبادة الآلهة "جايا"، وهو الاسم الذى أطلقه عالم الأحياء، لين ماجوليس (Lynn Margulis) على الأرض باعتبارها كائنا حيا.

كانت هناك أهداف أخرى أكثر معقولة. فالإغلاق التام (sealing) على البيوسفيرين كان فى حد ذاته تجربة لدراسة تكنولوجيا إنشاء مكان مغلق للحياة فى بيئة تكفل كل أسباب المعيشة - كما قالت مجلة الإكونومست (The Economist). واتخذت "النيو ريبابليك" (The New Republic) خطأ عمليا جديدا. فقد حددت هدف المشروع بأنه "إنشاء تكنولوجيا تلزم لاحتلال الكواكب الأخرى".

لم يكن بالطبع من الصعب قبول كل هذه الأهداف. ولكن المعقولة صعبت عندما زعم البعض أن لبيوسفير "٢" رسالة أخرى. فقد كان المشروع ملكا لشركة تدعى (Space Biosphere Ventures - SBV) وقد زعم أحد المحررين أن الشركة ترغب فى أن تباع تكنولوجيا لـ NASA ووكالة الفضاء الأوروبية. كانت شركة SBV هى التى أطلقت اسم بيوسفير "٢" على المشروع باعتبار أن الكوكب الذى نعيش عليه هو بيوسفير "١".

ثم ظهر هدف آخر أثناء حملة الدعاية التى سبقت الدخول إلى البيوسفير "٢". أنشئت SBV مؤسسة سياحية ضخمة بجوار البيوسفير وخططت لإنشاء حديقة ملاء واسعة تحل ٢٥٠٠ إيكرا<sup>(\*)</sup>.

فى رأى العديد من المحررين المستقلين، أن بيوسفير "٢" كانت فى حد ذاتها مدينة ملاء. أثار الجو الخيالى محررين، جين مارى لاسكاس (Jeane Marie Laskas) وبيتر مانزل (Peter Manzel) فى الصيف السابق لافتتاح المشروع. وفى أغسطس ١٩٩١، فى قصة نشرت فى مجلة لايف، تساءل المحرران عن

---

(\*) الإيكرا = ٤٠٤٧ مترا مربعا. (المترجم)

الهدف من المشروع. كانت إجابات الإدارة والعاملين بالمشروع على أسئلتهم ملتوية: "لا توجد إجابات على الأسئلة. إذا سألت القادة بما يهدفون إلى إثباته، حصلت على أجوبة مرتبكة. فقد يحدثونك عن مقتل كندى أو تحديد النسل". كان جو الخيال العلمى المحيط بالمشروع يثير أيضا لاسكاس ومانزل. يتحدث الناس هنا عن قضاء مدة المعاش على كوكب المريخ. عند سؤالهم وماذا عن العلم الجديد "الكرات الحية" (Biospherics)؟ وهو السؤال الذى وجهوه إلى آرثر جالستون (Arthur W. Galstone)، أستاذ علم النبات فى جامعة ييل Yale، أجابهم "قمامة (Garbage)!" أثار جالستون نقدا أساسيا للمشروع "إنهم لا يوجهون سؤالا علميا، بل إنهم يقولون دعنا نبني هذا الشيء لنرى ماذا سيحدث. هذا - إلى حد ما - سؤال، ولكنه ليس علما".

كانت الفكرة الأساسية المسيطرة على أجهزة الإعلام بالنسبة لقصة البيوسفير هى العزل التام عن الكوكب الأم. وكأن البيوسفوريين ينوون الذهاب إلى كوكب المريخ.

استقر البيوسفيريون فى بيئتهم بأمال مرتفعة وروح معنوية عالية نتيجة للدعاية الواسعة للمشروع. كانت قصة لايف مجرد موجة سيئة وسط أنباء أخرى سعيدة متفائلة. قالت مجلة ديسكفرى (Discovery) إن بيوسفير "٢" كانت أكثر مشروع علمى مثير فى الولايات المتحدة منذ مشروع كندى للصعود إلى القمر. نشرت نيويورك تايمز وبوسطن جلوب ومجلات أخرى مهمة عددا من القصص المشجعة. بالنسبة لشبكة الأنباء، فإن نسخ الفيديو كانت ممتازة؛ ثمانية أشخاص - أغلبهم بيوسفيريون بأزياء حمراء، وصغار السن، كانوا فى طريقهم فى رحلة إلى المجهول معزولين تماما عن باقى العالم لمدة سنتين.

ماذا كان إذن الهدف من بيوسفير "٢"؟ إن كل ارتباك حول الهدف يؤدى بدوره إلى ارتباك آخر.

كانت شركة SBV نتيجة عمل لمدة ٢٥ عاما قامت به مجموعة من

الشخصيات ذات الخيال الخصب. ولكن قبل الدخول إلى الجانب الإنساني في قصة بيوسفير "٢"، ساعد المسرح العلمي والتقني لكارثة في الصحراء.

## علم أم تقنية؟

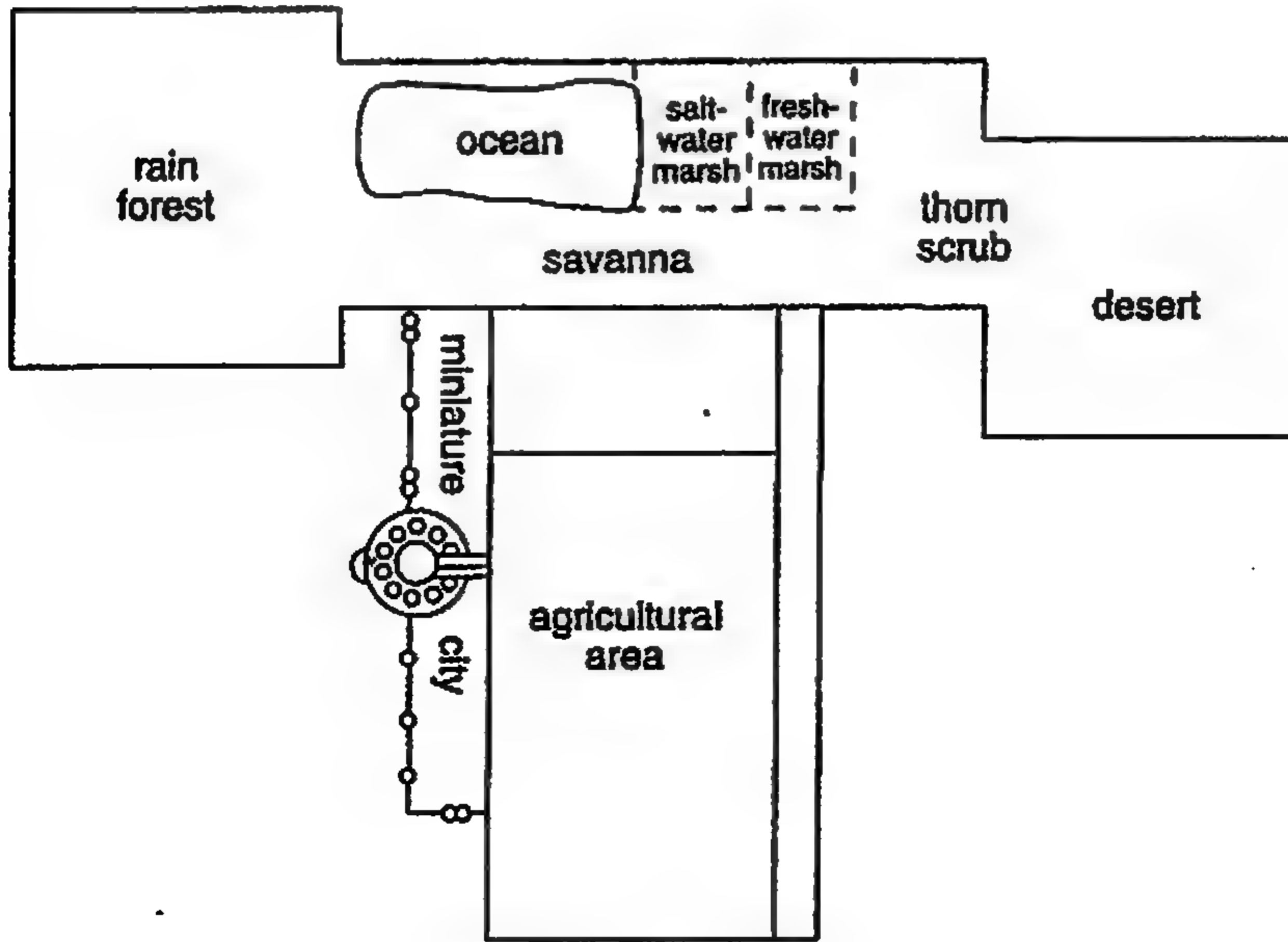
إذا كان هناك محتوى علمي لبيوسفير "٢"، فإنه كان يتجسد في سؤال مجلة الإيكونوميست "هل يستطيع الإنسان أن يبنى ويعيش في بيوسفير تعطيه كل احتياجات الحياة؟" ولكن هذا السؤال كما قال عالم النبات جالستون لا يمثل علماء بل هو مجرد اختبار لفرض يمثله السؤال السابق ذكره بعد إزالة كلمة "هل". ولكن هذا الفرض لا يمثل علما لأنه ليس له محتوى عام. فإذا نجح مشروع بيوسفير "٢" فماذا تكسب معلوماتنا منه؟ في الحقيقة فإن تجربة بيوسفير "١" العظيمة قد أجابت على السؤال بنعم.

ولكن كمشروع تقني، فإن مبنى الصلب والزجاج في صحراء أريزونا (إذا كانت الإجابة على السؤال بـ "نعم") قد يساوي الكثير. كانت شركة SBV تتوقع النجاح لمشروعها الذي تكلف ٦٠ مليون دولار: هل من الممكن عزل عينة من كائنات الأرض الحية مع أناس مزودين بأشعة الشمس ثم نتوقع أن يعيش هذا النظام البيئي (Ecosystem) لسنين عديدة؟.

كما سنوضح فيما بعد، كانت الشركة تعلم نتائج بعض التجارب السابقة، ولكنها أساءت تفسيرها. كما خلطت SBV بين العلم والتكنولوجيا. لم يكن بيوسفير "٢" مشروعاً علمياً، بل كان مقامرة تكنولوجية ضخمة فشلت تماماً لأنها تجاهلت الكثير من العلم خصوصاً علم الأحياء وعلوم البيئة.

رغم عيوبها العلمية، فإن بيوسفير "٢" كانت مليئة بالأشياء المهمة في داخلها. كان المشروع يقع على ٢٥٠٠ إيكِر على بعد ٣٥ ميلاً شمال تاكسون (Tucson). استغرق تخطيط وبناء المبنى (على شكل T) ٦ سنوات: تنقسم أجزاء

المبنى الثلاثة إلى سبع مناطق - يكون خمس من هذه المناطق الجزء الأفقى من ال T: غابة ممطرة، منطقة سافانا استوائية، صحراء، محيط ومستنقع. ويتكون الجزء الرأسى من ال T من منطقتين للبشر - منطقة المدينة ومنطقة المزرعة وهى تتكون من حدائق يزرع فيها البيوسفيريون أغلب أكلهم، ومن منازل يقطنها سكان البيوسفير وبها المركز العصبى للمشروع وهى مدينة تدعى ميكروبوليس (Micropolis).



**Layout of Biosphere 2.**

### شكل ١٠

ينتاب المرء - وهو يسمع عن هذه المناطق - شعور بأن العاملين فى SBV كانوا يحلمون ولا يفكرون موضوعيا. فالمشروع بأكمله يشابه الجسم البشرى: له "رئة" عبارة عن حجرة دائرية كبيرة يضغط فيها الهواء، وله "كلى" حيث تنظف المياه بإمرارها بطحالب، وله "مركز عصبى" حيث تعمل حاسوبات

وأجهزة أخرى لمراقبة الأحوال، بل وله "نخاع شوكة" يتكون من مجموعة من الأسلاك تحمل إشارات من طرف بيوسفير "٢" إلى الطرف الآخر.

كان المخططون لأجزاء بيوسفير "٢" جميعهم متخصصين. خطط للصحراء توني بوجس (Tony Burgess)، عالم النبات، على نمط "صحراوات الضباب" في باجا بكاليفورنيا (Baja, California). ورغم أن صحراوات الضباب تحتل بعض المناطق الرطبة في شواطئ العالم، إلا أنها لا تمثل ما يتصوره أغلب الناس عن الصحراوات، فالصحراوات دائما جافة. وهو ما لا يمكن أن يتصور أحد إمكانية وجوده في بيوسفير "٢" لارتفاع درجة الرطوبة. وقد احتوت صحراوات الضباب في بيوسفير "٢" مع ذلك أنواعا عديدة من نباتات الصبار وغيرها من النباتات الصحراوية المستوردة من باجا مع بعض السلاحف والزواحف الصحراوية. استوردت بعض النباتات الشوكية من مدغشقر والمكسيك لإنشاء السافانا التي خطط لها بيتر وارشال (Peter Warshal)، عالم الأجناس. احتوت السافانا على نباتات من إفريقيا وجنوب أمريكا وأستراليا، منها ٤٥ نوعا من الحشائش. كان معها أيضا بعض أنواع الحيوانات، منها الضفادع والسحالي وبعض السلاحف التي هربت من الصحراء.

مرت قناة مياه خلال السافانا إلى منطقة المستنقعات التي أنشأها والتر أدى (Walter Adey) العالم بمتحف سميثسونيان في واشنطن العاصمة. استورد أدى أعدادا كبيرة من النباتات والحيوانات من فلوريدا (Florida Everglades) بما فيها الضفادع والسمك. كان أدى يتشوق إلى إنشاء مستنقع، ووافق أيضا على إنشاء محيط صغير. كان مستنقعه يصب في المحيط وكان يود لو أن المحيط كان أكبر مساحة لأنه كان يخشى أن الحجم المقترح لن ينتج كمية كافية من الأكسجين، ولكن SBV امتنعت لكبر التكلفة (١٠ مليون دولار). كان للمحيط رصيفه المرجاني (coral reef) يعيش عليه - عند إنشائه على الأقل - حوالى ألف نوع من النباتات والحيوانات.

أنشأ الغابة الممطرة غيليان برانس (Ghillea Prance)، مدير حدائق نباتات كيو الملكية (Royal Botanic Gardens, Kew) إلى جانب المحيط. كان يتمنى لو أنها كانت كبيرة لدرجة تسمح لها بالحياة المستمرة. كانت الغابة المنشأة على تل صغير من الصخور الصناعية تبدو تعيسة بعض الشيء كحديقة فى أول الربيع: سوف يستغرق وصول الأشجار إلى أى حجم معقول سنوات عديدة. كانت تعيش بين الأشجار وطاويط، كما كانت تطير على الأغصان، وتغرد طيور طنانة (humming birds) بحثًا عن الزهور المحملة بحبوب اللقاح. وضعت أيضا مجموعة من الحشرات القارضة لتساعد على التهام الأحياء الميتة. كانت ترفرف فوق التل سحابة صغيرة، ولم تكن هذه السحابة بفعل عملية بيئية مذهلة، بل كانت بفعل آلة ترش رذاذا من قاع بيوسفير لتحتفظ برطوبة الصحراء الممطرة.

اضطر العاملون فى SBV ومستشاروهم إلى بعض التنازلات المخبية للأمال. لم يتمكنوا مثلا من إنشاء كل البيئات اللازمة لأنواع الحيوانات التى خططوا لوضعها فى بيوسفير "٢". اضطر فريق المستنقعات مثلا إلى الاستغناء عن التماسيح وطيور الماء التى تعيش دائما فى المستنقعات الخضراء، فلم يكن حجم المستنقعات يسمح بذلك. كما أن هذه التماسيح قد تصل إلى المدينة الصغيرة (micropolis) بحثًا عن الغذاء.

كان المفروض أن يزرع البيوسفيرون أكلهم على نصف إيكار من الأرض. وكانوا سيستعملون لتحقيق ذلك الفضلات العضوية ويزرعون عليها الذرة، وفول الصويا، ومحاصيل أخرى. وكان المفروض أن يقضى كل بيوسفيرى أربع ساعات عمل يوميا فى الحديقة. كان العمل يتطلب إلى جانب الزراعة، جمع بيض الدجاج، وحلب الماعز، وكانت هناك أيضا مزارع الأرز حيث تعيش فى مياهها أسماك البلطى الإفريقية التى تعيش بدورها على الطحالب المائية وتسمد بفضلاتها الأرض، وبذا تساعد الأرز على النمو. ووضعت فى المستعمرة أيضا العناكب والدبابير وفرس النوى لمقاومة الحشرات الضارة بالمحصول. إذا أنتجت غابات المطر الموز أو البابايا، سيحصل البيوسفيرون أيضا على بعض الفاكهة الطازجة.

كان لكل بيوسفيريين شقة صغيرة مساحتها ٣٦٠ قدماً مربعاً (٤٠ متراً مربعاً تقريباً)، ولكنهم كانوا يقتسمون غرف الأكل والمعيشة. وفي مركز المدينة، كان البيوسفيريون يتصلون بالعالم الخارجى تليفونيا و بالفاكس و باتصال تليفزيونى. كانت الحاسوبات أيضا متصلة بالعالم الخارجى وبملايين من النقط الحساسة فى المواسير والظلمبات والصمامات وأجهزة المراقبة. كانت هناك عملية تدوير (recycle) مستمرة للهواء فى المبنى وكان الهواء يراقب دائما لنسب الأكسجين والنيتروجين وثانى أكسيد الكربون. رغم السماح بإدخال الكهرباء من الخارج، فإن مصدرا شمسيا للكهرباء يعادل ٤، ٥ ميغا وات كان فيما يبدو كافيا للمبنى بأكمله.

كما كانت SBV تعلم، وكما يمكن أن يخبرك أى مهندس واجه مشكلة العزل، فإن العزل التام شبه مستحيل إذ ستبقى دائما تسربات بسيطة. كان على المقاول الإقلال من هذه التسربات باستعمال صلب خاص يلتصق بالواح الزجاج والبلاستيك. كانت SBV تهدف إلى أن يقل التسرب عن ١% من هواء المبنى فى السنة ولكن هذا الهدف المتواضع لم يمكن تحقيقه، فقد كان يكفى ثقب قطره عشر بوصة لكى يتسبب فى تسرب ١% أما المتاعب الأساسية فستكون من الثقوب الصغيرة جدا التى سيصعب اكتشافها والتى ستوجد بأعداد كبيرة تتسبب فى تسربات كثيرة. لم يكن لـ SBV إلا أن تأمل.

## التسربات المفاجئة

بدأت متاعب البيوسفيريون بعد أسابيع قليلة بحادث بسيط، فقد أصيبت جين بوينتر (Jane Poynter)، إحدى البيوسفيريين ببتّر لجزء من أحد أصابعها. ونظرا لاحتياجها إلى رعاية طبية فقد سمح لها بالمغادرة من خلال الحاجز الهوائى (air lock) للبيوسفير. عادت جين بعد يومين بأصبعها ملفوفا بالشاش. لم يكن هذا ليستدعى أى تعليق من الصحافة لو علمت به فى وقته. لقد كسرت بالفعل حاجز التسرب ولكن إذا أخذنا بالاعتبار خطورة الحادث فمن كان سيلومها. ولكن جين

بوينتر أحضرت معها عند عودتها حقيبة قماشية (duffle bag) إلى بيوسفير "٢". انتشرت الإشاعات حول الحادث تزعم أن جين بوينتر قد أحضرت معها أغذية طازجة وطقما جديدا من اللحامات العازلة. وكان الفرض - وفقا للإشاعات نفسها - أن الغرض من إحضار هذه اللحامات هو إثبات أن بيوسفير "٢" لم تحدث به أى تسربات. أنكرت SBV الإشاعات حتى شهر يناير من العام الجديد حيث أعلنت بالفعل أن حادثا قد وقع، ولكنها أصرت على أن بوينتر قد عادت لبيوسفير "٢" ومعها مجرد بعض أشياء تافهة مثل أكياس بلاستيكية، وكتب، وقطع غيار للحاسوب وفيلم فى الحقيبة القماشية.

ولكن جاءت أحداث هادرة بعيدة عن عاصفة الصحافة عندما أعلن مارك كوبر (Marc Cooper) - من صحيفة فيليج فويس (Village Voice) من نيو يورك - عن دراساته حول بيوسفير "٢". فى شهر أبريل عام ١٩٩١ وفى شهر يوليو من العام نفسه، وشهرين قبل دخول البيوسفيريين إلى عزلتهم كشف كوبر عن المشروع. ادعى كوبر أن المشروع قد فكرت فيه مجموعة يرأسها الشاعر جون ألين (John Allen) من هارفارد. قدم كوبر أدلة على أن ألين كان يرغب فى تأسيس مجتمعات إنسانية جديدة تغزو كوكب المريخ وترك الحضارة الغربية المنحلة لتتعفن وتتدثر فى صمت.

لم يكن كوبر ينفرد فى ذلك، فقد اتخذ آخرون الطريق نفسه قبله، ومنهم فيكتور دريكس (Victor Dricks) الصحفى فى فينكس جازيت (Phoenix Gazette) و هيئة الإذاعة الكندية - Canadian Broadcasting Corporation (CBC). هددت SBV هيئة الإذاعة الكندية برفع قضية عليها إذا أذاعت ما اكتشفته فى برامجها فى الولايات المتحدة، واستجابت CBC للتهديد.

فى عام ١٩٩١ كرر كوبر محاولته. تم ذلك بتقرير عن أن جهازا يمتص ثانى أكسيد الكربون قد تم وضعه قبل الإغلاق. بعد فترة وجيزة استقال منسق المشروع روكى ستيوارت (Rocky Stewart) احتجاجا على وضع هذا الجهاز. أكد ستيوارت أن ادارة SBV خدعت الجمهور بشأن أشياء عديدة فى مشروع

البيوسفير. وأكد ستيفارت أن SBV قد حققت ٦٠٠,٠٠٠ قدم مكعب من الهواء الخارجى فى بيوسفير "٢" للاحتفاظ بالضغط الجوى. وعندما علم البيوسفيريان لندا لى (Linda Leigh)، عالمة الطبيعة داخل البيوسفير، والطبيب المقيم، روى دالورد (Roy Walford) بما حدث، هددوا بالانسحاب من المشروع ما لم تعلن SBV عما فعلته. بدأت الصحف واحدة تلو الأخرى تتابع سلبيةات المشروع وشعرت SBV بأن جو بيوسفير "١" (الأرض) بدأ يتعكر.

فى الوقت نفسه نشرت ليندا لى مجموعة من التقارير فى مجلة بوزورم (Buzzworm) البيئية. أوضحت التقارير تصميمها المؤثر على إنجاح المشروع:

"كانت بيوسفير "٢" بالنسبة لى تجربة فى الحياة تختلف عن أى تجربة أخرى. اختلط عالم الفضاء غير المنظور مع عالم النباتات والحيوانات والتربة والصخور المنظور. كانت تجربتي كعالمة بالطبيعة (naturalist) تختلف عن أى تجربة أخرى مررت بها. فقد كنت أمارس حياتي فى منطقة محدودة ولمدة صغيرة، أزور مناطق مختلفة كل يوم بل وكل ساعة أحيانا. فأسافر ثلاث دقائق للوصول إلى الغابة الممطرة والسافانا والصحراء والمحيط والمستنقعات. كان مصدر غذائي قريبا جدا، وكان الوصول إلى المناطق البرية سهلا كالوصول إلى شقتي وإلى الحاسوب وإلى التليفونات وإلى شرائط التسجيل".

استمرت التقارير السلبية عن حادث بوينتر وعن جهاز إزالة ثانى أكسيد الكربون مع قصص كوبر ودريكس حتى دفعت إد باس (Ed Bass) منشئ المشروع إلى إنشاء لجنة علمية لمراجعة المشروع فى ربيع عام ١٩٩٢ والتوصية بكيفية ممارسة العلم فى بيوسفير "٢". ولكن ظهرت مشكلة جديدة أثناء ممارسة هذه اللجنة لعملها، مشكلة ستوجه ضربة قاضية لمعقولية الفكرة. فيما يلى تقرير ليندا لى، الذى قدمته فى بدء عام ١٩٩٣، بعد ١٦ شهرا من بدء التجربة:

"فى يناير عام ١٩٩٣ هبط الأكسجين فى جونا من ٢١% (مثل الأرض) إلى

١٤%. سبب هذا الى شعورا مختلطاً، فهو من ناحية سيمنحنا فرصاً لدراسة دورة الأكسجين في بيوسفير "٢"، وهو يشبه الدورة التي تحدث في بيوسفير "١" (الأرض). على الجانب الآخر فقد كان هذا يعنى اضطرارنا إلى إضافة أكسجين خارجي إلى البيوسفير إذا ظهر على الحيوانات - بما فيها الإنسان - أى مظاهر نقص للأكسجين!"

وهذا بالفعل ما اضطرت SBV إلى فعله، فقد أغلقت الإدارة الرئة الغربية وحقنت الجو الخارجى بهواء يحمل ٢٦% أكسجين. كان هذا يعنى كسر العازل مرة أخرى وكان يعنى حصول البيوسفيريين على الأكسجين مرة أخرى من الخارج.

"وقف سبعتنا عند فتحة الرئة الغربية انتظارا للأكسجين عند فتح الباب. كان لدى، بلا سبب واضح، دافع غريب للعدو حول الرئة ولكن عندما عدت إلى مكاني الأول لاحظت أنني لا ألهث مع أنني كنت قبل ذلك ألهث بشدة لأى مشوار صغير. شعرت بأننى أتنفس من جديد!"

بعد توفر الأكسجين واجه البيوسفيريون مشاكل عديدة - أحدها كان الغذاء مثلاً. خطط روى والفورد، الطبيب المقيم، تغذية البيوسفيريين على أساس غذاء منخفض البروتينات. فقد البيوسفيريون - الجائعون أغلب الوقت - معدل ١٣% من وزنهم وكانوا يشعرون أغلب الوقت بعصبية شديدة لجوعهم. أصبحوا مشغولين دائماً بكل ما يتعلق بالأكل: برؤيته ينمو، بحجمه، بطبخه، بأكله. كانت الأعصاب تلتهب أحياناً إذا حدث خطأ ما فى الطبخ أو الجمع. ارتفع الأمر إلى درجة التمرد عند تحديد كمية الفول السودانى المخصصة لكل فرد.

فى صيف ١٩٩٢ أوصت اللجنة التى كونها باس فى تقريرها بتغيرات فى المشروع، كان أهمها هو اشتراط حصول العاملين فى تجارب المشروع على الدكتوراه وأن تنتهى SBV من فرض ملكيتها لنتائج التجارب. رغم هذا لم يتغير الكثير فى طريقة إدارة SBV لمشروع "مستعمرة المريخ"، وفى نهاية أبريل ١٩٩٣

استقالت اللجنة بأكملها بما فيها الرئيس توماس لوفجوى (Thomas Lovejoy)، العامل فى مؤسسة السميثسونيان. قال لوفجوى "إن البيوسفيريين سيستمرون فى العمل ولكن مشروعاتهم لتجربة البقاء لمدة سنتين فى استكفاء ذاتى تبدو كخرافة تكلفت ١٥٠ مليون دولار.

خرج البيوسفوريون فى ٢٦ سبتمبر إلى استقبال فائر من العالم. جمدت الفضائح التى كشفت عن الغرض الحقيقى لبيوسفير "٢" من اهتمام الصحافة بالمشروع. وحدث ما هو أسوأ من ذلك، فقد اختفت أنواع عديدة من الأحياء فيما يطلق عليه وصف "انقراض محلى".

اختفت الطيور الطنانة، واختفى النمل، واختفت أسماك المحيط، واختفت بعض النباتات. قدرت الأنواع المختلفة بحوالى ١٥ - ٣٠%. فى الوقت نفسه خرجت بعض الأنواع من السيطرة. انتشرت الحشائش والأعشاب فى الصحراء. أكل السوس البطاطس والفاصوليا وانطلقت الخنازير بين الخضراوات والتهمتها. أكلت الأسماك بعضها البعض وانتشرت الصراصير وغزت كل البيونومات التى شابهت الكثير من شقق نيويورك.

كان أهم ما حدث فى البيوسفير "٢" من الناحية البيئية هو فقدان الكثير من الأكسجين. أوضح العلماء الخارجين أحد أهم الأسباب: لقد وضعت أسمدة كثيرة فى تربة بيوسفير "٢" وشجع هذا على نمو بكتيريا يعيش أغلبها على الأكسجين.

رغم كل هذه المشاكل، ورغم فشل التجربة الواضح فى إنشاء نظام بيئى مغلق لمدة سنتين، فإن SBV زعمت أن التجربة ناجحة. هذا يعنى بالطبع أن نقص الأكسجين قد دفع العلماء إلى البحث عن السبب، وبهذا تحققت فائدة للإنسانية.

## مزرعة سينرجيا

فيما يبدو فإن بداية فكرة بيوسفير "٢" ولدت في أواخر عام ١٩٦٠ في مكان عجيب في تكساس يدعى "مزرعة سينرجيا" (Synergia Ranch). كانت أيام صعبة لبعض الناس. أدت الثورة المضادة للثقافة إلى نشأة مجموعات الهيبيز وجرائولا والاسيد روك وغيرها مما اعد المسرح لأفكار جديدة. شجع هذا على وعى سياسى أشعل نيران الحركة المضادة للحرب فى فيتنام.

أدى هذا الوعى السياسى إلى مداعبة أفكار الديانات الشرقية وأفكار عن البيئة وإلى تجارب إنشاء كوميونات زراعية لها اكتفاء ذاتى. ويبدو أن الأفكار الثلاث (الديانات الشرقية، أفكار البيئة، كوميونات الاكتفاء الذاتى) قد اتحدت لتؤدى إلى مزرعة سينرجيا.

أطلق على المزرعة الاسم الذى نبع عن فكرة بكمينستر فولر (R. Buckminster Foller) عن التعاون (synergy). كانت مزرعة سينرجيا مقرا لما أطلق عليه الصحفى مارك كوبر "ثقافة العصر الحديث" (The New Age Cult). أدار المزرعة شاعر يدعى جون ألين (John Allen) وهو فى الوقت نفسه مهندس ميكانيكى وعالم فى مجال علم الأحياء. كانت بداية ظهور مزرعة سينرجيا فى كتاب يدعى "تجربة الكوميون" (The Commune Experience) لمؤلفه لورنس فايسى (Lawrence Veysay) الباحث فى التاريخ فى جامعة كاليفورنيا. كشف الكتاب عن تفاصيل أيدتها فيما بعد الباحثة كاتلين هوفمان (Kathelin Hoffman)، إحدى تلميذات ألين فى وقت ما. كان ألين معلم أو جورو (guru) قد أدار الكوميون "كمجموعة مغلقة"، بشر فيها بسقوط المجتمع المنحل نتيجة لغياب وعى الإنسانية. بشر ألين أيضا بأنه لن ينجو من هذا السقوط إلا من "استيقظ" للهرب من هذا الفساد ولا مكان بين النجوم إلا لمن توقظ تماما مقدراتهم الإنسانية.

فيما يبدو فإن تعاليم ألين استوحيت من كتابات جورجيف (G.I. Gurgieff) وأتباعه. كان جورجيف (غير المعروف) أرمنيا من جورجيا، ازدهر نشاطه

الروحاني الغامض mystic في العقود الأولى من القرن الحالى<sup>(\*)</sup> على أتباعه خلال هذه الفترة. شجع جورج جيف تلاميذه عن "الاستيقاظ" و "التذكر" الذى يفتح الأبواب للمجالات العليا، وأكد على ضرورة الطاعة التامة والثقة.

كان أفراد مزرعة سينرجيا يستعملون أسماء مستعارة استعدادا للتحويلات المقبلة. استعمل ألين - الذى كان يطلق على نفسه اسم جونى دولفين (Johny Dolphin)، قبضته الحديدية لإجبار تابعيه على "الاستيقاظ" المطلوب. كان يكلفهم بمهام تشغل وقتهم بأكمله ويخضعهم لمحاضرات طويلة أثناء الطعام، وكان يستعمل الضغط النفسى معهم، بل وكان يصل أحيانا وفقا لما قاله بعض الأعضاء السابقين إلى الضرب والتبكي. كانت هذه الإجراءات فيما يبدو، تتخذ لأسباب شخصية مثل إعطاء بعض الامتيازات لأنثى أو ما إلى ذلك.

حث ألين مجموعته على إجادة الصناعات اليدوية، مقلدا فى هذا تعليمات جورج جيف. وكان الزوار لسينرجيا فى نهاية الأسبوع يتوقفون لشراء الأواني الفخارية والمنسوجات. كان لأحد الزوار تأثير كبير على المجموعة:

فى عام ١٩٧٤ زار المزرعة شاب صغير يدعى باس لشراء بعض المصنوعات اليدوية. بقى باس بعض الوقت للحديث عن الفلسفة. علم الجميع بعد ذلك أنه الابن الثانى لبليونير زيت (بترول) تكساس المشهور بيرى ريتشاردسون باس (Perry Richardson Bass) وأنه هو نفسه بليونير كذلك. فجأة تحول باس تحولا تاما وأصبحت أهدافه تطاول السماء. وضعت المكونات الإنسانية للمجموعة مشروعات جديدة له ولم يستغرق باس وقتا طويلا للوصول إلى مشروعات جديدة بأفكارهم. سوف يذهب العالم إلى الجحيم ولن يبقى فيه سوى من يستحقون الإنقاذ. ولكن أين سيعيش الناجون؟ سيعيشون فى المريخ. سوف يهرب أعضاء المجموعة من عالم يتحلل. فإذا تمكن ألين من الكشف عن التكنولوجيا تجعل المعيشة على المريخ ممكنة، وإذا تمكن من إقناع وكالات الفضاء بتبنى هذه التكنولوجيا، فإن

---

(\*) يقصد بهذا القرن العشرين. (المترجم)

الآلاف سوف يهرعون إليه بحثًا عن الإنسانية الجديدة وسينشئ خلال ذلك علماء وتكنولوجيا وفنونا جديدة. وهكذا ولد بيوسفير "٢".

بعد زيارة لبيوسفير "٢" في منتصف التجربة، تعجب مايكل أوكيف (Michael O'Keefe)، كاتب مجلة بزورم (Buzzworm)، عما إذا كانت "رحلة بيوسفير" لها أية علاقة بإنقاذ كوكبنا؟ أو هي للقفز به في سلة القمامة والذهاب إلى المريخ؟

إذا كان الفلك (ark) المدعو بيوسفير "٢" قد بدأ بالفعل في مزرعة سينرجيا، فإن ذلك يفسر الجو الغامض الذي كان يحيط به والارتباك الواضح في تحديد أهدافه. بالنسبة للأهداف الحقيقية لبيوسفير "٢" كان لا بد من:

١- وضع تكنولوجيا الفلك.

٢- الاحتفاظ بالتحكم في التكنولوجيا للاحتفاظ بالتحكم في الفلك.

٣- إيهار البشرية بريادتها في مجالات العلم والتكنولوجيا.

٤- تطوير طريقة لتجنيد تابعين جدد.

ولابد أن تفعل كل ذلك دون أن تبدو لها أى مثالية روحية. وأفضل وسيلة لتحقيق ذلك هي التخفى على شكل شركة مساهمة.

بهذا التحليل يكون الهدف الأساسى لشركة SBV هو إثبات قابلية تكنولوجيا البيوسفير "٢" للحياة. ستحتفظ مع ذلك ببعض أوجه التكنولوجيا سرىا. يفسر هذا إدارة مسرح العمليات الإعلامية وامتناع SBV عن المشاركة فى المعلومات والبيانات، علاوة على الخوف والشك فى الإعلام. سيحقق العلم الجديد ( فى فرضهم ) الهدف الثالث وقد يحقق إنشاء مدينة الملاهى المنتظرة الهدف الرابع.

ولكن الأجندة الخفية لبيوسفير "٢" لم تفسر تماما العلم الردىء الذى اخترق كل أوجه المشروع تقريبا. ولابد لنا لتفسير ذلك من افتراض شيئين: الرغبة عميقة فى تحقيق الذات والجهل بشئون العلم الصحيح.

بادئ ذي بدء، فقد افترض ألين ومساعدوه أنه بمجرد إنشاء ٥ بيونومات وجمعها في إناء يسمى بيوسفير "٢"، فإن هذا النظام سوف يعمل كنموذج مصغر للأرض ككل، سيظهر وكأنه ما يطلق عليه بعض المتحمسين من الأحواض المائية (aquaria) عندما يجدون أن الأحياء تبدو وكأنها في تكامل تام وتوازن بيئي مستمر. فعل ألين وزملاؤه هذا لأن بعض نماذج الأنظمة البيئية بدت وكأنها قابلة للاستمرار. وكما سنرى فإن تفهم ألين لهذا كان خاطئا لأنه تجاهل تماما تحذيرات أصحاب التجارب.

مع قبول هذه المفاهيم الخاطئة، فإنه من الصعب على المرء أن يفهم كيف يتصور شخص ما أن وضع خمس بيونومات في هذا الحيز الضيق يمكن أن يستمر على ما هي عليه. كانت مشاكل سعة المكان واضحة في المشروع.

لا يعرف علماء البيئة حتى الآن حجم البيونوم الأصغر القابل للبقاء على الحياة، ولكنهم يعلمون أنه إذا انكمش إلى أقل من حجم معين فإن مصيره الفناء. تصح هذه المقولة أيضا على أنواع الحيوانات المنعزلة في مجموعات صغيرة. تلعب تقلبات الجو وكمية الغذاء وأماكن المعيشة دورا كبيرا في القضاء على مجموعات صغيرة من الأحياء، فيكفي موسم تناسل فاشل للقضاء التام عليها.

توجد ظاهرة تسمى "تأثير الأطراف" تقضي على الأحياء التي تعيش في حدود المناطق بنمو نباتات وأحياء تعيش على الحشائش، إذ تغزوا الأعشاب والحشائش الغابة.

لا يعرف أغلب الناس أن ٨٠% من أكسجين الجو لا تأتي من الأشجار، بل من طحالب المحيطات، وهي خلايا مزودة بالكلوروفيل. ورغم أن المحيطات تغطي ٥، ٧% من سطح الأرض، فإنها تكفي بالكاد لأداء هذه الوظيفة. رغم ذلك كان المطلوب من المحيط المصغر في بيوسفير "٢" أن يؤدي هذه الوظيفة. انذر والتر أدای (Walter Adey) الذي ساعد في إنشاء محيط بيوسفير "٢" أصحاب SBV بأن المحيط الصغير لن يكفي للحيوانات التي تتنفس الأكسجين في البيوسفير،

ومع ذلك فقد كان هناك تصور بأن هذا المحيط في بيوسفير "٢" سيؤدي لها ما تؤديه محيطات الأرض لببوسفير "١". تجاهل ألين و SBV اعتراضات أدائ وتخلص المشروع منه. يقول دافيد ستمبف (David Stumpf)، الباحث في جامعة أريزونا والذي ساعد في إنشاء اليوم الزراعي، أنه أُنذر ألين مبكراً في عام ١٩٨٦ أن عدداً كبيراً من الحيوانات في الببوسفير سوف ينتج مستوى مرتفعاً من ثاني أكسيد الكربون. ولما كانت الخطوط المهمة للمشروع قد اتفق عليها، فقد اقترح إنشاء وحدة لإزالة ثاني أكسيد الكربون وهي قادرة على امتصاص ثاني أكسيد الكربون المار بها. يذكر ستمبف إن اقتراحه هذا قوبل برفض شديد من ألين، إذ إن ببوسفير يجب أن يكون بيئة ذات اعتماد ذاتي. يقول ستمبف إنه ووجه بررد حاد مرتفع النبرة من ألين وأيضاً من مرجريت أوجستين (Margaret Augustine) التي كانت المديرة التنفيذية في SBV والصديقة العزيزة الودودة لألين. قال ستمبف فيما بعد "ما ضايقتني حقيقة هو مدى طفولة هؤلاء الناس فيما يتعلق بالمشروع وبعدم قبولهم لتوضيح الخطأ فبمجرد خروجك عما زرع في رأسهم ، فإنهم يفقدون صوابهم".

كان لابد أن يفقد الأكسجين وثاني أكسيد الكربون توازنهم في ببوسفير "٢" وهي أهم الغازات في ببوسفير "١". قبل إغلاق المشروع لأول مرة بفترة كبيرة ، لم يمنع ازدياد نسبة ثاني أكسيد الكربون إلا وضع جهاز التخلص منه. ولكن هذا الجهاز لم يحد بكل أسف من هبوط نسبة الأكسجين. ينبغي علينا إذا أردنا تفهم أسباب ذلك أن ندرس الأنظمة البيئية بشكل عام.

## الأنظمة البيئية

نشأ علم الأنظمة البيئية كجزء من علم البيولوجيا في أواخر القرن التاسع عشر. في هذا الوقت عرف بعض العلماء أن الطبيعة أكبر من مجرد مجموع مكوناتها، إذ يستطيع المرء أن يدرس النباتات والحيوانات وينسى مع ذلك شيئاً

مهما. أوضحت نظريات تشارلز داروين وألفريد رسل والاس أن تفاعل الأجناس مع بعضها البعض ومع بيئتها تطرح موضوعا منفصلا له أهمية عملية كبرى.

بدأ عدد صغير من العلماء في دراسة تفصيلية دقيقة للعلاقات التي تنظم الأنظمة البيئية. دقق العلماء ذلك ببناء "أنظمة مغلقة" في حاويات مغلقة، حيث تحاول بعض الأحياء توازنا يستمر لوقت طويل. كانت الأساطيل البحرية وهيئات الفضاء تقوم بالجانب الأكبر من تمويل هذه الدراسات داخل الولايات المتحدة وخارجها. وكانت كذلك محاولة تطبيق هذه الدراسات على الإنسان بمحاولة عزلهم لمدد طويلة هدفا واضحا لهذه الدراسات.

ما هو المطلوب لصناعة بيئة مغلقة تستطيع الإنسان أو أى حيوان يتنفس أن يعيش بها لفترة ما؟ تتكون الدورة الأساسية من عاملين: التمثيل الضوئي (Photosynthesis) والتنفس. فى عملية التمثيل الضوئي تحول مادة تدعى الكلوروفيل (Chlorophyl) الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية، وتستعملها فى صناعة مواد مثل السكر والنشا والسيلولوز وغيرها من المواد العضوية المعقدة. تستعمل النباتات والطحالب الكلوروفيل فى تحقيق هذا الهدف وهذا يتطلب امتصاص ثانى أكسيد الكربون (ك ١ ٢) والماء (يد ١ ٢) من البيئة. يقوم جهاز التمثيل بتقسيم المياه إلى أكسجين (١ ٢) ويستعمل الأيدروجين (يد ٢) بالإضافة إلى الأكسجين والكربون من ثانى أكسيد الكربون (ك ١ ٢) فى صناعة مركبات مثل الجلوكوز. تحتاج العملية إلى الحصول على الطاقة من الشمس وتخزينها فى الجزئيات. يكتب علماء الكيمياء الحيوية المعادلة الأساسية بهذه الطريقة:



أى أن ٦ جزيئات من الماء تتفاعل مع ٦ جزيئات من ثانى أكسيد الكربون لإنتاج جزئىء من الجلوكوز و ٦ جزيئات من الأكسجين. سنرى بالطبع من المعادلة أن كل الذرات الموجودة فى الجانب الأيمن موجودة أيضا فى الجانب الأيسر.

ولكن التفاعل أكثر تعقيد في الحقيقة مما يبدو. فعملية التمثيل الضوئي تحتوي على خطوات عديدة تصنع خلالها جزيئات تجعل الطاقة وتتخطى بعد ذلك منتجة جزيئات أخرى تحمل طاقة أكبر. كذلك فإن سكر الجلوكوز يتحول إلى مواد أكثر تعقيدا مثل النشا وغيره يتم تصنيع البروتينات منها.

المعادلة الأخرى المهمة في الكائنات الحية هي التنفس. الذي تجري في الاتجاه المضاد حيث تتحطم السكريات إلى ثاني أكسيد الكربون وماء. نحن كثيرا ما ننسى أن تكامل وتوافق المعادلتين: فكما تقوم المعادلة الأولى بحصول النباتات على الطاقة من ضوء الشمس، فإن المعادلة الثانية تقوم بالمعادل العكسي بالحصول على الطاقة من النباتات واستعمالها في أغراضها المختلفة، وتدعى هذه العملية "التنفس". إذ إن الحيوانات تنفس الأكسجين الذي يتحد مع السكريات وينتج ثاني أكسيد الكربون والماء ومعها بالطبع الطاقة.



وتمثل المعادلتان دورة أساسية لنا يستطيع أي نظام بيئي مغلق أن يعيش لمدة طويلة بدونها ويتطلب تحقيق المعادلتين وجود كائن يقوم بالتمثيل الضوئي وآخر يقوم بالتنفس. ويوفر الضوء القوة اللازمة لتوليد الطاقة في المعادلة الأولى وتوفر طاقة الغذاء والأكسجين لوازم المعادلة الثانية للمخلوق للتنفس وإتمام الحلقة. فإنه لابد من توافر كائن حي يزودنا بالماء وثاني أكسيد الكربون التي يحتاج إليها الكائن الأول وقد تبدو العملية سهلة ولكنها لم تشجع كثيرا من العلماء على المحاولة.

منذ الخمسينيات حاول بعض العلماء تجربة ما يمكن أن يطلق عليه اسم "أبحاث النظم المغلقة" (Closed systems research) كان تمويل هذه المشاريع هزيلة ولهذا لم تتقدم كثيرا. كانت تجارب بومان (R.O. Bowman) و توما (F.W. Thomae) في مصانع شانس للطائرات (Chance Vought Aircraft, Inc.)، مثلا لمثل هذه التجارب. في عام ١٩٦٠ وضع بومان وتوما نوعا من طحالب يدعى

كلوريلا (Chlorella) (وتمثل مولد الطاقة من الضوء) مع واحد أو اثنين من الفئران المتنفسين. أجريت التجربة ثماني مرات واضطروا في خمس منها إلى إنهاء التجربة بسبب تراكم ثاني أكسيد الكربون أو انخفاض الأكسجين داخل الغرفة المغلقة. واضطر بومان وتوما إلى إنهاء التجارب الخمس بسبب فشل الأجهزة.

في كل هذه التجارب بدا وكأن النظام قد تمكن من الاحتفاظ بتوازن شاق. لقد استمر بقاء أنجح التجارب لمدة ٢٨ يوما. في هذه التجربة احتفظت مزرعة مكونة من ٤ لترات من الكلوريلا مع جرد وزنه ٣٠ جراما بالأكسجين في الغرفة المغلقة من ٢١% إلى ٣٠% ولكنها في نهاية أسبوعين انخفضت فجأة إلى ١٠% في تجربة بها جردين، وفي النهاية اضطر بومان وتوما إلى إيقاف التجربة لإنقاذ الجردين.

ما الذي تسبب في الانخفاض الغامض؟ الأكسجين لم يستعرض حل اللغز وقتا طويلا من العالمين. فقد تحول براز الجردين إلى مزرعة لنوع من البكتيريا الهوائية (aerobic) وبذا لم يصبح الجرذان المستهلك الوحيد للأكسجين. وبينما تصنع النباتات والطحالب الغذاء بالتمثيل الضوئي، فإنها أيضا تتنفس أحيانا لاستعمال ما اختزنه من غذاء. كان لهذه التجربة مكان خاص في تفسير فشل بيوسفير "٢" كما أوضحت من قبل.

وحتى النجاح يوضح ضعف فكرة البقاء في مكان مغلق. فوجود نظم معقدة من الطحالب والجرذان والفطريات يكون خليطا من الصعب التحكم فيه. تساءل الباحثون مرارا: ما هو النظام المغلق؟ تتبعت فريدا توب (Frieda B. Taub)، وهي عالمة بيولوجيا في جامعة سياتل، تجارب الأنظمة المغلقة منذ بدايتها. وفي ظنها أننا إذا أردنا أن نأخذ الفكرة بجدية فلا بد ألا يدخل أو يخرج أي شيء من الغرفة أثناء إجراء التجربة. نعم من الممكن السماح بمرور الضوء، ولكن لا يمكن السماح لغذاء الفئران والجرذان بالدخول إلى الغرفة لتغذيتهم.

كانت أول تجارب الأنظمة المغلقة هي تلك التي صنعتها كلير فولسوم

(Claire E. Folsome) من جامعة هاواي وجو هانسون (Joe A. Hanson) من باسادينا بكاليفورنيا. خلال السبعينيات والثمانينيات أوضح العالمان أنه من الممكن الحصول على بيئة مغلقة مع الاعتراف ببعض الخطورة على مكوناتها من الأحياء.

## حاشية

في محاولة منه لتحويل المشروع إلى عملية بحثية ناجحة، طرد إيد باس فرقة الإدارة بأكملها في مارس ١٩٩٤. كان من المطرودين مارجريت أوجستين وجون ألان. حاول باس تحويل المشروع ببدايات إجرائية جديدة، منها مثلا استعمال العلماء في بيوسفير "٢" لفترات محددة ؛ منها أيضا أنه سمح لمجموعة من ٦ علماء للبقاء في بيوسفير "٢" لمدة ١٠ أشهر. وكانت وظيفتهم المحافظة على بيوسفير "٢" في حالة جيدة لاستعمال العلماء الزائرين وإجراء بعض التجارب بأنفسهم.

خرج باس من الصورة تماما في يناير ١٩٩٦ بوضع بيوسفير "٢" تحت إدارة مجموعة يقودها مركز لامونت دوهرتي (Lamont Doherty Earth Observatory) من جامعة كولومبيا. لازال بيوسفير يجاهد للاحتفاظ بمكانة لنفسه تحت شمس العلم. ورغم أن تركيبه لا يمكن أن يسمح بإجراء تجارب تماثل ما يحدث في بيئة كالنباتات والجو، فإنه بالطبع من الممكن إجراء بعض التجارب ولعل بيوسفير "٢" قد يجعل الحياة على الأرض أكثر كفاءة. وعلى أي حال فمن يرغب في المعيشة على المريخ؟

## قراءات أخرى

### ثقب في الكرة الحيوية "٢"

John Allen. Biosphere 2: The Human Experiment. New York: Viking Penguin, 1991.

You could have bought this coffee-table treat at the Biosphere 2 gift shop on opening day.

Johnny Dolphin. The Dream and Drink of Freedom. Bonsall, Calif.: Synergetic Press, 1987.

The poem "Lebensraum" quoted on page 136 may be found in this work.

Dorion Sagan and Lynn Margulis. Biospheres: From Earth to Space. N.J.: Enslow Publishers, 1989.

A wide-eyed look at the possibilities for human space colonies with a special preview of Biosphere 2.



## الفصل السابع

### من تنحنى الأجراس النظريات العنصرية لفيليب رشتون

فى عرض تلفزيونى باسم "جيرالدو" (Geraldo) وهو عرض غير معروف باهتمامه بمجالات العلم المشهورة، وعد المقدم باستكشاف النظريات العنصرية للأستاذ فيليب رشتون (Prof. J. Phillippe Rushton)، عالم النفس البارز فى جامعة وسترن أونتاريو (Western Ontario) بكندا. كان رشتون قد حقق سمعة رديئة للغاية لنظريته عن خواص إنسانية مثل حجم المخ ومعامل الذكاء، والكوابح الاجتماعية. حصلت السلالات الثلاث التى درسها رشتون على الترتيب نفسه ١، ٢، ٣.

المنغوليون < القوقازيون < الزنوج.

وفقا لزعمه، فإن المنغوليين لهم مخ أكبر (ومعادل ذكاء أعلى) من القوقازيين الذين بدورهم لهم مخ أكبر (وميزات أخرى) من الزنوج. زعم رشتون أيضا أنه اكتشف أن بعض الخواص الإنسانية، مثل حجم القضيب، تسير فى عكس الاتجاه.

الزنوج < القوقازيون < المنغوليون

فسر رشتون موافقته فى الظهور فى عرض جيرالدو بأنه أراد أن يوضح آراءه للجمهور الأمريكى. رغم توقعه لموافقة إجماعية على آرائه، فإنه حصد الشكوك. قبل العرض طلب أصحاب العرض من المستمعين إظهار مشاعرهم بأمانة، بل طلبوا منهم إبداء الاعتراض بشدة "إذا استمعوا إلى ما لا يحبون!"

أحس المضيف، جيرالدو ريفيرا (Geraldo Rivera) بفرصة جيدة سياسياً لإبداء غضبه وضيقة بمثل هذه القضية العلمية، فانهال على رشتون وسأله "سيدى، هل تظن أنك من جنس متفوق؟"

عندما وصل جيرالدو إلى مناقشة موضوع حجم القضيب، تنفس رشتون الصعداء. فقد ثبت له أنه من المستحيل الحصول على تأييد جمهور عريض من الناس.

كان رشتون مغموراً بالأضواء منذ إلقائه لبحثه التاريخى فى الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (the American Association for the Advancement of Science) قبل شهرين فى ١٩ يناير. لم تتأخر وسائل الإعلام فى إذاعة محاضرته على الهواء. من الصعب تقييم ما بقى فى ذهن الملايين الذين قرأوا أو رأوا هذا الحديث ولكنه قد يكون شبيهاً بالآتى: أثبت أحد أساتذة علم النفس أن الآسيويون أذكى من البيض، وأن البيض أذكى من السود. وأنه عندما وصل الأمر إلى حجم القضيب، فإن الأمور سارت فى عكس الاتجاه.

بدت النظرية معقولة لبعض الناس، أما البعض الآخر فقد اعتبروها معنوية أو عنصرية. ولكن على أية حال، فإن الكثير من السود والبيض والآسيويين لابد أنهم فكروا سرا فى الموضوع: هل من الممكن أن تكون النظرية صحيحة؟

أما وسائل الإعلام التى تقع عليها المسئولية فى البحث عن الحقائق الخفية، حتى خلف قصص العلم، فقد تصرفت كما تتصرف عادة عندما تكون الأمور مستفحلة: فقد بحثوا فى دفاترهم عن أسماء المستشارين العلميين و قام رجال الإعلام بغزوة سريعة لجامعات أمريكا الشمالية المهمة وانتهوا إلى مطبوعات وأشرطة تسجيل صوتية وبتات (Bits) رقمية ذات علاقة سطحية بالموضوع. فى أحوال نادرة اشتكى البعض من أن رشتون قد أكد على "الفروق بين المجموعات" على حساب "الفروق داخل المجموعات"، ولكن كان هذا كل شيء: لم يتحدث أحد عن عدم صدق فكرة "معامل الذكاء" ولا عن نظريات أخرى اعتمد عليها رشتون

اعتمادا كليا. كان كل النقد الموجه يركز حول اعتماده على معلومات قديمة مستعملة ناهيك عن تفسيره لها.

انتقد بعض علماء النفس وعلماء الاجتماع عمل رشتون خصوصا فيما يتعلق باستعماله متوسطات مبالغ فيها. كان رشتون يعتمد على أعمال باحثين متعددين للوصول إلى نتائجه. كانت بعض هذه النتائج غير قابلة للتصديق، ولكن عند إيجاد متوسطها جميعا تبدو الفروق بين الأجناس واضحة كالسحر!.

كان النقاد الذين يناقشون طرقه الإحصائية كالغائصين في بحور الرمال، يأخذهم رشتون كلما أبدوا نقدا إلى موقف أعمق: لم يكن هناك أى خطأ فى استعمال القياسات الواسعة المدى، فقد كانت دقيقة إلى حد ما وكانت إضافتها ببعضها البعض يصحح ما بها من أخطاء طفيفة.

واستعمال المعلومات القديمة<sup>(\*)</sup> معروف ومعترف به فى علم النفس، أما عن إحصاءاته الأخرى، فإن رشتون قد اتبع الطرق التقليدية فى أبحاث علم النفس.

كانت الطرق المستعملة - لو استعملت فى موضوع أقل حساسية - من الممكن أن تمر بسهولة فى أى مجلة علمية فى مجال علم النفس. وكان من الممكن، لو استمر الحوار حول أعمال رشتون أن يؤدي الأمر إلى استنتاج خطير بأن أحوال الأبحاث فى مجال علم النفس تحتاج إلى مراجعة!. كانت المشاكل الأساسية تقع فى مستوى أكثر عمقا.

### أسس مهتزة

تتكون نظرية رشتون عن فروق الأجناس من جزئين أساسيين: الأول هو أن هناك قياسات منشورة عن أجزاء الجسم وعن معامل الذكاء وقياسات سلوكية

---

(\*) يسمى أحيانا فى الطب المعملى meta analysis. (المترجم)

تكون مع دراسات رشتون متوسطات بها معنى ومعاملات مرتفعة للارتباطات. والثاني أن هناك نظريات ثلاث لآخرين تمنحنا تفسيراً لهيكل تحليلاته:

١- نظرية معامل الذكاء IQ من ميدان علم النفس.

٢- نظرية  $r/K$  من ميدان الإيكولوجي.

٣- نظرية "الخروج من إفريقيا" من ميدان علم الإنسان القديم (Paleo anthropology)

يستعمل رشتون النظرية الأولى لتفسير بياناته عن معامل الذكاء. فعند دراسة هذا المعامل وفقاً لنظريته، فإن:

المنغوليون < القوقازيون < الزنوج

أما نظرية  $r/K$  في الإيكولوجي فتتص على أن التناسب العكسي للمقدرة على التناسل في الحيوانات مع الوقت الذي يستنفذونه في تربية صغارهم. ويربط رشتون بين قلة الضبط الاجتماعي (lack of social restraint) (نتيجة لقياساته) وحجم القضيب بالمقدرة على التناسل وعندما تصل إلى المقدرة على التناسل فإن:

الزنوج < القوقازيون < المنغوليون

وبهذا المناسبة فإن كلمات "الزنوج" و"القوقازيين" و"المنغوليين" تستعمل روتينيا في الخطاب الأنثروبولوجي وهي تعني أجناساً تعرف شعبياً عادةً "بالسود" و"البيض" و"الآسيويين".

أما عن نظرية الخروج من إفريقيا فإن نظرية عالمي أنثروبولوجيا بريطانيين تقول إن الأجناس البشرية نشأت في إفريقيا وتفرعت في اتجاهات ثلاثة. كان الزنوج (Negroid) أول هذه المجموعات وقد بقيت في إفريقيا. وكان القوقازيون هم الفرع الثاني، ولكنهم تركوا إفريقيا إلى آسيا الغربية. أما المنغوليون فقد كانوا آخر الأجناس المنفصلة واحتلوا شرق آسيا وتحولوا خلال هذه العملية إلى

ما هم عليه. كل جنس تابع أصبح أكثر نموا من سابقه. وتوافق النظرية على فرض رشتون فيما يتعلق بحجم الجمجمة (وبالتالي بالذكاء).

منغوليون < القوقازيون < النجرويد أو الزنوج

ولكن وكما سيتضح، فإن لكل من النظريات الثلاث - خصوصا فيما يتعلق بمعامل الذكاء - مشاكل تصيبها في مقتل.

### معامل الذكاء

أثبتنا في فصل سابق أن نظرية معامل الذكاء لا علاقة لها بالعلم. إن أي استنتاج مبني عليها مثل الزعم بأن "الزنوج" أذكى من "البيض" - آسف "البيض" أذكى من "الزنوج" مرفوضة علميا.

نفذت إلى عقولنا خلال القرن العشرين فكرة أن معامل الذكاء هو خاصية مولودة (innate) بل وموروثة واستعمل معامل الذكاء خلال هذه الفترة لمحاولة إثبات فروق بين الأجناس. كان أخطر من سبقوا رشتون في هذا المجال هو آرثر جنسن (Arthur H. Jensen) من جامعة كاليفورنيا في بركلي. في ورقة ملعونة نشرت في عام ١٩٦٨ في مجلة (Harvard Educational Review) زعم جنسن أن الفرق بين متوسط ذكاء البيض والزنوج في الولايات المتحدة يرجع إلى خلاقات وراثية. كان للمقال عنوان مهذب "إلى أي مدى يمكننا تقوية معامل الذكاء والمقدرة الدراسية؟".

لو كان رد فعل الجمهور على هذا الموضوع الذي أشعلته مقالة في مجلة نيو يورك تايمز (New York Times) لم يكن مهذبا واضطر جنسن في وقت ما إلى الدفاع عن نفسه أمام جمهور ساخط من الطلبة، وهو الموقف نفسه الذي واجهه رشتون بعد ذلك بعشرين عاما. كان مقال جنسن يوجه اللوم لفشل مشاريع التعليم عند الزنوج إلى جيناتهم أنفسهم. واستمرت زوبعة الخلافات خلال السبعينيات.

وكان من أهم ناقدى نظريات جنسن، عالم الوراثة المشهور ريشارد لـوونتين (Richard C. Lewontin) الذى قال إن الأشكال يرتبط بمعامل الذكاء نفسه.

ولكن الخلافات الحديثة حول أخطاء أفكار رشتون عن معامل الذكاء لم تتضح خلال حمى وسائل الإعلام عام ١٩٨٩. وكمثال، فإنه فى شهر فبراير من هذا العام تبنت مجموعات فى مؤسسة رشتون فى جامعة وست أونتاريو فى لندن، كندا، University of West Ontario in London, Canada (مناظرة بين رشتون ودافيد سوزوكى David Suzuki)، عالم الوراثة والكاتب فى ميادين العلم المختلفة. ومع صيحات الحاضرين، وهتافات الشعارات المختلفة أخرج رشتون شريط قياس من جيبه ووضعته حول رأسه واقترح، وهو يبدو مقنعا، أن كل ما يحتاج إليه الحاضرون لإثبات الحقيقة، هو قياس حجم رؤوس الناس حولهم. أبدى سوزوكى غضبه عن موافقة جامعة أونتاريو على مثل هذه الأبحاث ولام الجامعة لعدم إحضار عالم متخصص لمناقشة أقوال رشتون علميا. عندما وصف سوزوكى رشتون بأنه عنصري، وقع فى فخ رشتون الهادئ الطبع الذى قال بهدوء إن سوزوكى لم يثبت شيئا فى أقواله أكثر من "الرفض الأخلاقى" (moral outrage) وأنه تجاهل القياسات المختلفة التى قام بها رشتون. وقال رشتون "إن هذه الحجج غير علمية". وكانت مقولته صحيحة.

لا يمكن للمرء أن يتجاهل، أنه إلى جانب غياب الأسس العلمية، فإن اختبارات معامل الذكاء وضعها البيض بطريقة تميز الأطفال والبالغين البيض. ولا يحتاج الأمر إلى أكثر من قليل من المواساة (bias) الثقافية لتفسير اختلاف نتائج معامل الذكاء عند الزوج عن البيض. بل وقد وضع البعض اختبارات يمكن أن نطلق عليها اسم "معامل ذكاء السود" حيث يتفوق السود على البيض.

وفى هذا الكفاية.

## نظرية $K$ و $r$

تبرز في المميزات السلوكية في نظرية رشتون العنصرية ارتباطات بين الضوابط الاجتماعية والجنسية، وطول مدة تربية الطفل التي ترتبط بعدد أصغر من النسل.

وكما يستخدم رشتون نظريته عن الخروج من إفريقيا في تأييد فكرته عن أن حجم المخ ومعامل الذكاء كلاهما خاصيتين تطورتين موروثتين، يستخدم نظرية  $r$  و  $K$  لإثبات فرضه بأن العناصر الراقية لها ضوابط سلوكية وجينية، وأنها أكثر اهتماما بالعناية بنسلها.

نشأت نظرية اختبارات  $r$  و  $K$  في البداية في ميدان البيئة، ثم انتشرت إلى علم الإنسان، لأنها بدت كما لو كانت تفسر، وإن كان تقريبا - الاختلافات بين بعض الحيوانات. فالحيوانات مثل الضفادع والبعوض تنتج أعدادا ضخمة من النسل، ولكنها لا تهتم برعاية نسلها، أما الجياد والبابون، فإنها تنتج أعدادا قليلة من النسل - واحدا في العادة - ولكنها تضي وقتا طويلا في حضانتها وتدريبها على حياتها المقبلة. والسبب في الحالتين واحد: بقاء النوع.

ويرمز  $r$  إلى الاستراتيجية التناسلية البحتة التي تنتج أكبر عدد ممكن من النسل لكي يستطيع البعض، حتى بمجرد الصدفة، البقاء على الحياة. أما حرف  $K$  فيدل على خاصية مختلفة، حيث ينتج الآباء والأمهات عددا أقل من النسل تهتم به وتدربه حتى البلوغ.

أي استراتيجية أفضل؟ واضح أن لكل حيوان استراتيجية الخاصة من نسب  $K$  و  $r$  بكميات مناسبة لنوعه، ومع ذلك فإنه نظرا لأن استراتيجية  $r$  يستعملها العديد من الحيوانات الأدنى في درجات التطور، وأن استراتيجية  $K$  تستعملها الحيوانات الأرقى، فإن هذا يغرينا أن نفترض أن التطور يسير في اتجاه استراتيجيات  $K$ . وسوف يغرينا هذا أيضا بأن نفترض أن الإنسان قد تطور أيضا معتمدا على مقدار ما يزوده لنسله من اهتمام.

نُبعت نظرية  $r$  و  $K$  من أعمال مكارثر (R.H. MacArthur) و إدوارد ولسون (Edward O. Wilson) في ورقة نشرت عام ١٩٦٧ عن البيولوجيا الجغرافية. اعتقد مكارثر وولسون أنه في المناطق المرتفعة تتسبب زيادة نسبة الحوادث الجوية القاتلة إلى انخفاض أعداد النسل بينهم أيا كانت معطيائهم الوراثة. للتغلب على هذا الوضع كانت الاستراتيجية الواضحة لسكان الشمال، وهي في استعمال استراتيجية ازدياد كمية النسل  $r$ ، وليست في الاستراتيجية زيادة الاعتناء بالصغار. وبمعنى آخر، فإنه بازدياد قيمة  $r$  سوف يعنى مزيد من أعداد النسل - نسلا أكبر في الحجم، نمو جنس أسرع. وتعنى هذه الخواص، وفقا لمكارثر وولسون، إعادة الانتقاء  $r$ -selected.

أما الأجواء التي يعتدل فيها الجو فإن النسل يحتفظ بارتباطه بحدود  $K$  التي يحددها مصادر الغذاء والمعيشة المتاحة. في مثل هذه المواقع، فإن مقدرة الأفراد على استغلال مصادر المعيشة بكفاءة سوف تزداد. ويسمى هذا النوع من المقدرات  $K$ -selected.

لعل القارئ الذكي قد لاحظ الآن أن مكارثر وولسون ربطوا بين ارتفاع قيمة  $K$  وسكان الشمال وليس سكان الجنوب، وهو تماما عكس ما تفرضه نظرية رشتون!

ومع أن علماء البيئة لا يضيعون وقتهم في الانشغال بقيمة  $r$  و  $K$  عند الإنسان، فإن علماء الأنثروبولوجيا قد حاولوا أحيانا فعل ذلك. ولكن، هؤلاء العلماء يعرفون أن هذه المعادلة لا يمكن تطبيقها بالفعل إلا حيثما توجد فروق واضحة بين الأجناس (مثل الجياد والضفادع) وأن هذا لا ينطبق على المجموعات الإنسانية المعاصرة. وكل ما يمكن زعمه في هذا المجال هو أن أنواع الهومانييد الأولى كان لها نسل أكبر عددا وكانت أقل عناية به من الإنسان المعاصر. ولكن حتى هذا الزعم لم يجد تأييد يذكر له.

## الخروج من إفريقيا

تبدو نظرية رشتون سطحيا وكأنها تتعلق بخواص إنسانية مثل حجم الجمجمة، قياس معمل الذكاء، سلوكيات التربية، الضوابط الجنسية، البحث عن المخاطر، حجم الأعضاء التناسلية، بل وحوالي خمسين خاصية أخرى. واتجاه أوراقه الرئيسية تتعلق بالخواص المذكورة. بعد رؤية كل هذه الخواص ومزاعم رشتون حول الأجناس الثلاثة سوف يتساءل القارئ المرتبط بداروين ما علاقة كل هذا بالتطور؟

في رأي رشتون أن الموضوع يرتبط ارتباطا دقيقا بالتطور الحديث للإنسان. أضاف رشتون - الذي أظن أنه كان يفضل أن يتخصص في الأنثروبولوجيا بدلا من علم النفس - ملامح جديدة لنظريات جالتون وجنس العنصرية. كان هناك ما يدعو، وفقا لكلام رشتون، إلى تصور أن السود والبيض والآسيويين كانت لديهم جميعا هذه الفروق الوراثية. وهنا تدخل نظرية سترينجر (Stringer) و أندروز (Andrews).

في عام ١٩٨٨ نشر كريستوفر سترينجر وبيتر أندروز، وهما من علماء الباليونتولوجيا في المتحف البريطاني بلندن، ورقة مهمة جدا في مجلة ساينس (Science) المعروفة. تقول ورقتهما المبنية على دراسات لدنا (DNA) القرد والإنسان من عناصر مختلفة، إنه منذ ما بين ١٤٠,٠٠٠ و ٢٩٠,٠٠٠ سنة ظهر الإنسان الحديث<sup>(\*)</sup> في إفريقيا وإن ظهوره الفجائي ربما يكون قد أدى إلى اختفاء أنواع أخرى من الجنس البشري، بما فيها النياندرتال<sup>(\*\*)</sup> (Neanderthals) في أوروبا وبعض أنواع متطورة من البشر المعروفة باسم الهومو إريكتس (Homo erectus).

---

(\*) Homo sapiens sapiens (المترجم)  
(\*\*) Homo sapiens Neanderthals (المترجم)

وفقا لسترينجر وأندروز، فإن الإنسان الجديد قد هاجر إلى خارج إفريقيا حيث ظهر الجنس القوقازي (Caucasian) -الأبيض - وانفصل عن الإنسان الإفريقي منذ ١١٠,٠٠٠ عام. تبع هذا الانفصال منذ حوالي ٤٠,٠٠٠ سنة انفصال آخر للمنغولييين (Mongoloids) من القوقازيين، نتيجة لانفصال الأول في الشرق الأقصى.

واستنتج سترينجر وأندرسون من هذه الانقسامات أنها تعكس ظهور ثلاث سلالات: السلالة الزنجية في أفريقيا، والسلالة القوقازية في أوروبا وغرب آسيا، والسلالة المنغولية في شرق آسيا. تبنى رشتون هذه النظرية واستعملها لإثبات أن مقولاته الأخرى تخضع لنظرية التطور وأن تطبيق نظرية السلالات الثلاث على حجم الجمجمة، ومعامل الذكاء والكبح الجنسي وكل المظاهر الأخرى ممكن.

لجأ سترينجر وأندروز للوصول إلى نظريتهم عن الخروج من إفريقيا إلى دراسة بروتينات الدم ودنا الميتوكوندريا. ولكن حتى لو صحت نظرية سترينجر وأندروز، فإنها تثبت وراثية السلالات الثلاث للعوامل الوراثية من مصدر إفريقي ولكنها لا تفيدها بسبب اختلاف هذه السلالات.

أدت نظرية الخروج من إفريقيا إلى حرب بينها وبين نظرية أخرى تقترض نشأة الجنس البشري (Homo sapiens) في كل مكان عن جنس آخر هو الإنسان الواقف (Homo erectus).

اضطر رشتون لاستعمال نظرية الخروج من إفريقيا إلى العديد من الافتراضات. أول هذه الافتراضات هي أن كبر حجم الجمجمة هو تقدم تطوري. والثاني هو أن التغير في حجم الجمجمة الذي سجل على مدى ملايين السنين من تطور البشرية يمكن تطبيقه على عشرات الألوف من السنين ، والفرض الثالث هو أن هذه التغيرات البسيطة في حجم الجمجمة - إن وجدت - لها نفس مغزى التغيرات الكبيرة.

وكما سنرى ، فإن هذه التغيرات الصغيرة لا مغزى لها إطلاقا.

## ما هو حجم مخك

لم يكن رشتون أول من درس أحجام المخ أو معدلات الذكاء بين السلالات المختلفة، بل كان هو آخر سلسلة من الباحثين، بدأ منذ نهاية القرن التاسع عشر عند ظهور الفكر الدارويني. بدأ بعض المتحمسين المتطرفين للنظرية في محاولة استكشاف للتفوق بين السلالات البشرية المختلفة. طبق هؤلاء المتطرفون النظرية بسذاجة بالغة باعتبار أن الحضارة التقنية هي قمة التطور البشرى وأن الشعوب الأقل تقدماً متخلفة تطورياً.

بدأ المتحمسون لفروق السلالات حملة لقياسات تهدف إلى إثبات تفوق الأوروبيين على الإفريقيين والأبوريجينين<sup>(\*)</sup> (Aborigines) وكل من لهم أسلوب معيشة مختلف عنهم. انتهى هذا الأسلوب الفكرى إلى حمى من القياسات تهدف إلى خريطة للخواص الفكرية والفيزيائية للسلالات البشرية: قام هؤلاء بقياس كل ما يمكن أن يقاس - من طول بعض العظام الرسغية إلى عرض وعمق ومحيط الجمجمة. نشأت بهذا ممارسة سميت "القياسات البشرية" (Anthropometrics) تستعمل الآن لأهداف معقولة، مثل قياس النمو وصناعة الملابس.

كان من أوائل العاملين في مجال هذه القياسات عالم بريطانى هو السير فرانسيس جالتون (Sir Francis Galton)، عالم الإحصاء وابن خالة سير تشارلز داروين (Sir Charles Darwin). فى عام ١٩٨٣ صك جالتون كلمة Eugenics<sup>(\*\*)</sup>. كان للسير فرانسيس جالتون إيمان قاطع بأن الذكاء موروث وأنه على إنجلترا أن تشجع كل الطرق لتوليد العباقرة. ومع أن سير جالتون لم يعرف الذكاء، فإنه شعر بأنه ير تبط بأهم العلماء والفنانين فى عصره. علاوة على ذلك فقد قام بدراسة للعبقرية العلمية والفنية فى بعض الأسر المشهورة بتلك العبقرية.

(\*) مثل سكان أستراليا الأصليين. (المترجم)

(\*\*) علم تحسين النسل. (المترجم)

لا يوجد شك في أن حجم المخ له بعض التأثير على الأداء الوظيفي الكلى. ويتفق أغلب علماء فسيولوجية الأعصاب على أنه لا يمكن توقع الكثير من إنسان له مخ يعادل مخ دودة الأرض. ومع ذلك فإن الكثير من الناس ممن يملكون مخا أصغر كثيرا من المتوسط قد حققوا الكثير.

يزن متوسط مخ الإنسان الأوروبي حوالى ١٣٠٠ - ١٤٠٠ جرام، ومع ذلك فإن مخ والت ويتمان (Walt Whitman)، الشاعر الأمريكى المعروف، كان يزن ١٢٨٢ جراما، وكان وزن مخ أناتول فرانس (Anatole France)، الكاتب الفرنسى مجرد ١٠١٧ جراما، وهو ما يعادل مخ أجدادنا الهومو إريكتس!

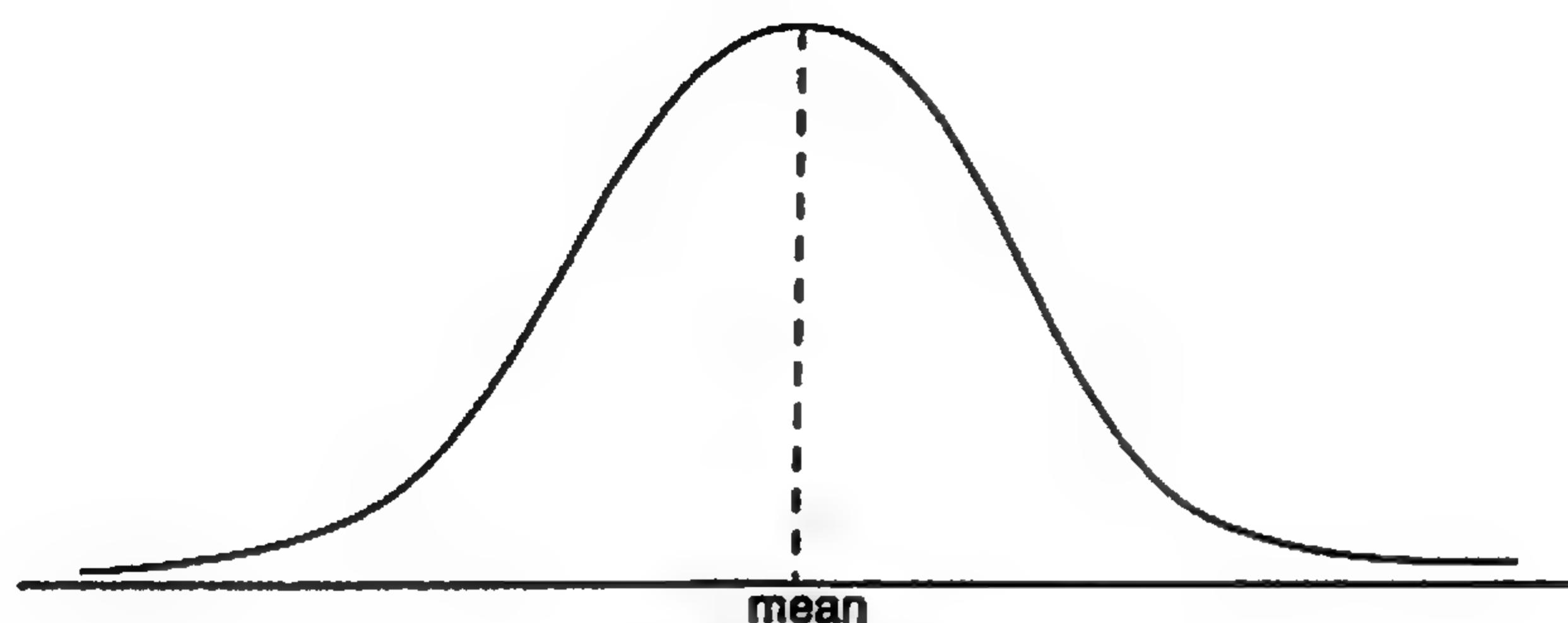
من الممكن تقديم المئات من الأمثلة، ولكن إليك الحالة التالية: فى عام ١٩٣٥ أصيبت سيدة (تدعى E.B.) بصداغ شديد. اكتشف العلماء أن الجزء الأمامى من مخها متكلس. فى عمليات ثلاث أمكن إزالة النصف الأيمن من مخ E.B.، ومع ذلك فإن E.B. قد سجلت ١٥٠ فى اختبار ستانفورد - بينيه (بعد العملية) وانضمت إلى الدراسة فى كلية الطب.

نظرا لمقدرات المخ المتعددة فإنه من المستحيل تصور أن تغيرات بسيطة فى حجم الجمجمة سوف يؤدى إلى تفوق فى الذكاء: إن إنسان نياندرتال الذى كان وزن مخه يعادل وزن مخنا الآن قد اختفى مع أن الإنسان الإفريقى ذا المخ الأصغر (كما يدعى البعض) يستمر فى الازدهار!

### أقدم لك منحنى الجرس

يعطى منحنى توزيع القياسات الإنسانية، سواء كانت لأعضاء الجسم أو السلوكيات معينة، شكلا يسمى "منحنى الجرس" (Bell Curve). لا تنطبق هذه المقولة على القياسات الإنسانية فقط، بل تكاد تسرى على كل ما فى الطبيعة. وتعطينا الرياضيات بنفسها السبب فى ذلك، إذ يقول قانون الأرقام الكثيرة (The

(Law of Large Numbers) إن أى قياس يعتمد على عوامل متعددة كثيرة لكل منها توزيعه الإحصائى الخاص، سوف ينتج توزيعا طبيعيا (Normal Distribution) أيا كانت توزيع مكوناته. وهكذا فإن نمو الجسم ومكوناته سوف يعبر عن نفسه بتوزيع طبيعى.



The bell curve.

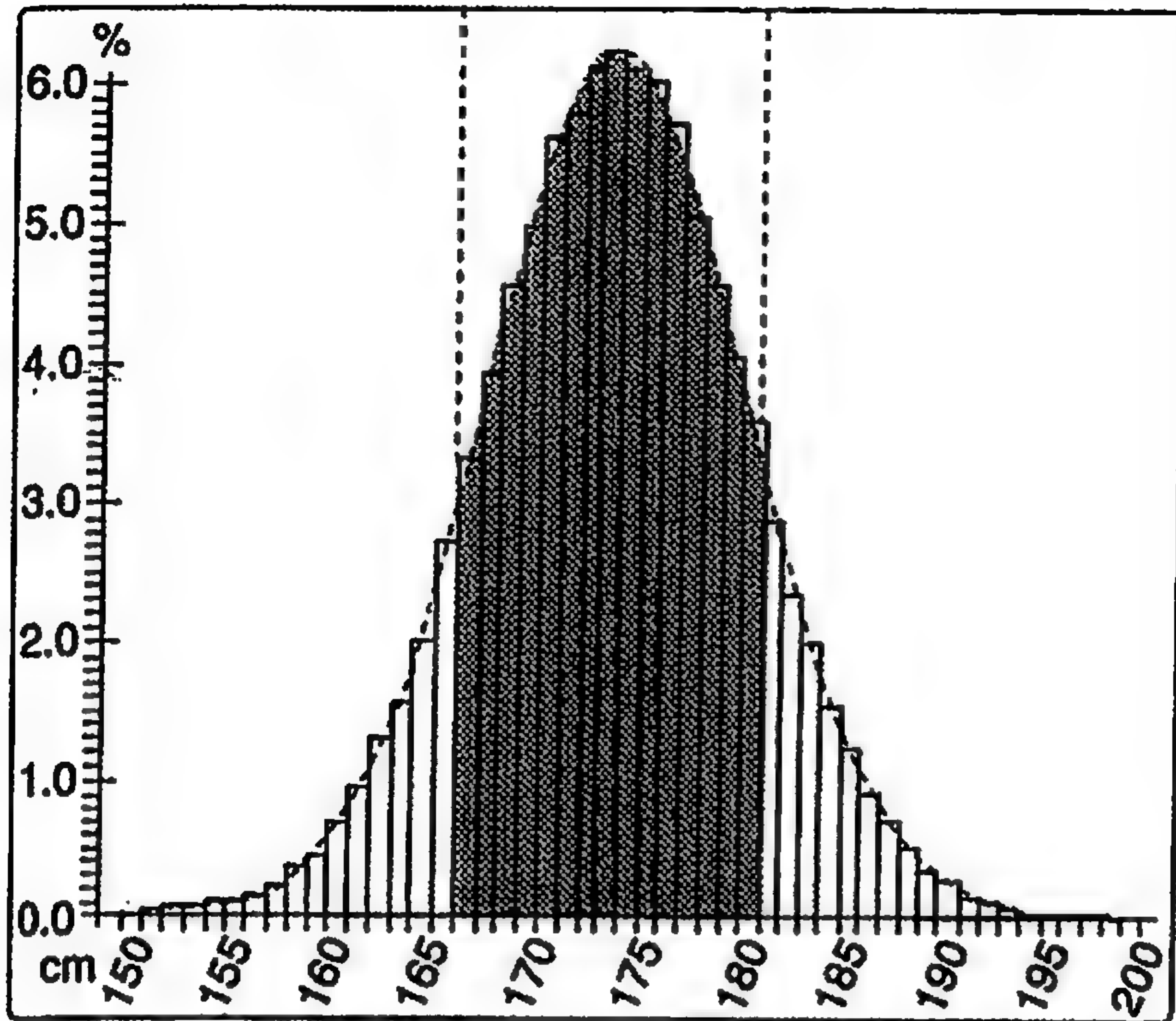
شكل ١١

### منحنى الجرس الشهير

يعبر الشكل أيضا عن أرقام عديدة تتجمع حول متوسط - ويزداد عدد الأرقام القريبة من هذا المتوسط ويقل كلما بعدت عنه. وتتدرج الأرقام من المتوسط إلى ذيلين (tails) إلى اليمين وإلى اليسار، تتدرج فى الانخفاض تدريجيا إلى الصفر. ويدل ارتفاع المنحنى فى أى مكان منه على عدد الأفراد فى هذا الجزء. فإذا أردنا أن نعرف عدد الحالات فى جزء معين، فليس علينا سوى أن نضرب سعة هذا الجزء فى ارتفاع المنحنى. وبالطبع سيحتوى الجزء الموجود فى وسط المنحنى على حالات أكثر من تلك الموجودة فى الأطراف.

عمليا، عند تسجيل أى قياسات - سواء كانت حجم المخ أو أى عضو آخر

– فإن هذه القياسات لن تسجل منحنى ناعما كما هو موضح بالرسم، بل ستسجل خطا متقطعا (Histogram) كما في الشكل.



**The distribution of heights for German males.**  
(Adapted from *Der "Vermessene" Mensch*.)

### شكل ١٢

ويرينا الشكل الموضح توزيع أطوال عدد كبير من الذكور الألمان. على المحور الأفقي، نرى الأطوال تتراوح بين ١٥٠ سم – ٢٠٠ سم. فإذا نظرنا إلى طول ١٦١ سنجد نسبة الألمان بين ١٦١ سم و ١٦١,٩ سم – حوالي ١% في هذه الحالة – أي أن ١% من الألمان الذكور تتراوح أطوالهم بين ١٦١ سم و ١٦١,٩ سم.

إذا أراد العلماء أن يقارنوا بين مجموعتين من البشر، فإنهم يسجلون مجموعة ممثلة لكل من المجموعتين، ثم يطبقون عليها دراساتهم الإحصائية.

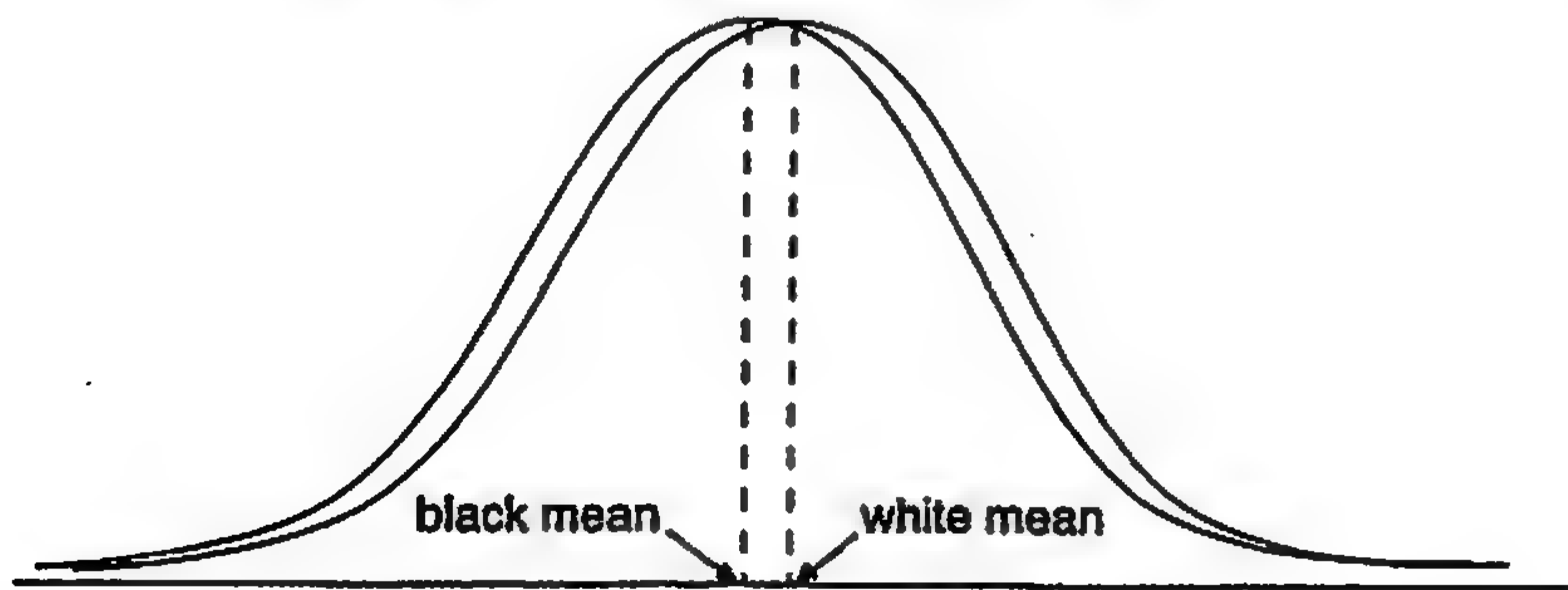
في الشكل ١٣ نرى توزيع مجموعتين من الأرقام التي تعبر عن حجم الجمجمة في الزنوج أتي اليسار، وحجم الجمجمة في البيض إلى اليمين.

لا تتجمع أمثلة رشتون من النماذج مثل النموذج الذي قدمته - ولكنها تتجمع من أرقام جمعتها أنا. في عام ١٩٨٨ طلب الجيش الأمريكي دراسة حجم رأس العاملين به لإعداد الخوذ والقبعات اللازمة. جمعت كل القياسات التي سجلها الجيش ووجدت بحسابات معقدة، أن حجم الجمجمة عند القوقازيين (وعدددهم ٢,٨٧١) متوسط ١٣٧٨ سم مكعب، أما بين الزنوج (وعدددهم ٢٦٧٦) فكان متوسط الحجم ١٣٦٢ سم مكعب.

سجلت في رسمي تعبيراً عن هذه الفروق، فلنفترض صحة هذه الأرقام.

إن دراسة هذه الأرقام تعبر عن أشياء مهمة، أولها التشابه بين البيض والسود. فإن حجم الجمجمة في ٩٥% من الحالات متطابق بين المجموعتين.

يتضح من هذه الدراسة ما يطلق عليه اسم "الاختلافات الداخلية" (داخل المجموعة) والاختلافات الخارجية (بين المجموعتين) ويتضح منها أن الاختلاف الداخلي أكبر جداً من الاختلاف الضئيل (إن وجد) بين المجموعتين.



Black and white cranial capacities.

شكل ١٣

## تنظيف القلعة

لم يكن فيليب رشتون أول من وضع نظرية للفروق العنصرية ولن يكون الأخير. كان نشر كتاب "منحنى الجرس: الذكاء والتركيب الطبقي في الحياة الأمريكية" (The Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life) عام ١٩٩٤ لعالم النفس ريتشارد هرنشتين (Richard Herrnstein) وعالم الاجتماع تشارلز موراي (Charles Murray) تكرر للاتجاه نفسه. وفي الوقت نفسه فقد سجلت وسائل الإعلام العديد من التحليلات السطحية.

كما يتضح، فإن "منحنى الجرس" يوضح أن الصبية قد عادوا إلى ما كانوا عليه.

على علماء النفس إيجاد مقشات جديدة لكنس وتنظيف القلعة القديمة.

## **قراءات أخرى**

### **لمن تنحنى الأجراس**

Richard Leakey and Roger Lewin. *Origins Reconsidered: In Search of What Makes Us Human*. New York: Doubleday, 1992.

A fascinating glimpse of human prehistory by two leading experts.

Alan Bilsborough. *Human Evolution*. Tertiary Level Biology Series. London: Blackie Academic & Professional, 1992.

More details for fans of early hominids.

Stephen Jay Gould. *The Mismeasure of Man*. New York: W.W. Norton & Company, 1993.

A detailed but engaging account of the history of attempts to measure human mental capacity, from craniometry to IQ.

Richard J. Herrnstein and Charles A. Murray. *The Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life*. New York: The Free Press, 1994.

This classic of cargo-cult science will handsomely repay any reader fascinated by pages of formulas.

J. Phillippe Rushton. Race, Evolution, and Behavior: A Life History Perspective. New Brunswick, N.J.: Transaction Publishers, 1995.

Rushton's culminating account of racial differences as revealed by a great many statistical analyses.

## حاشية غاضبة للمترجم

أما بعد،

فقد رأينا كيف يهتم أهل البلاد المتقدمة بالعلم، العلم الصحيح وليس "العلم بالشيء"، العلم الذى يوصف من يعمل به بأنه محترف له Scientist. ورأينا كيف تسلط النظرة النقدية الدقيقة على منتجاته. ورأينا كيف أمكن لهذه النظرة أن تعدل مسيرته إلى الطريق الصحيح. ورأينا أن للعلم الحديث أسلوبه الخاص.

أما نحن فقد انحدرنا إلى درجة أن عدد ما ينشر لنا فى المجالات العلمية العالمية سنوياً قد تضاعف وبدأ يقترب من الصفر. أما نحن فلم نقترّب حتى من علم "الصبيّة".

هل من المعقول - ونحن فى القرن الواحد والعشرين - أن يعلن أستاذ جامعى بأنه يستعمل "السحر" فى أعماله؟.

هل من المعقول - ونحن فى القرن الواحد والعشرين - أن يكتشف أستاذ جامعى أشعة وهمية تتبع من جثث الفراعنة؟ وأن إخفاءها مؤامرة قام بها أستاذ إنجليزى استعمارى؟ وأن الجثث تحتوى على أنابيب من "الزئبق الأحمر"؟.

هل من المعقول أن نتحدث وسائل الإعلام عن:

العلاج ببول الجمل.

العلاج بالحمام.

العلاج بحقن الماء الساخن.

العلاج بالأشكال الهندسية وذبذباتها المزعومة التي تتقل بالتليفون.

أدوية - تنكر الهيئات العلمية العالمية فاعليتها - ونزعم نحن أنها تعالج أمراضنا المتوطنة .

هل من المعقول أن:

تمتنع كل وسائل الإعلام عن إعطاء العلم الفرصة للرد لأن الدجل والسحر في رأيها أكثر إثارة من العلم.

هل اكتشاف الهياكل العظمية للحيتان ذات الأرجل الأربع في صحراوات الفيوم واسمها العلمي "Basilosaurus isis" - إكراما لمصر - والتي اهتم بها العالم أشد الاهتمام، أقل إثارة من بول الجمل؟

هل زراعة الأرز على عيدان الغاب وريه بمياه البحر - وهو ما قام به الأستاذ الدكتور أحمد مستجير - أقل إثارة من علاج فيروس سى بوضع حمامة على السرة؟

كلما تمعنّت في الأمر خيل إلى أن هناك محاولة مستمرة لوأد العلم، ولو نجحت هذه المحاولة فليتبغمدنا الله برحمته.

## المؤلف في سطور

- أ.ك. ديودنى A.K. Dewdney.
- كندى الجنسية، ولد فى لندن ( أونتاريو، كندا) فى ٥ أغسطس ١٩٤١.
- حاصل على البكالوريوس ١٩٦٤ والماجستير ١٩٦٥ من جامعة أونتاريو وعلى الدكتوراه من جامعة ميتشيجان، وأخرى من جامعة واترلو ١٩٧٤.
- حاليا أستاذ Professor Emeritus بجامعة واترلو.
- نشر ما يقرب من مئات الأبحاث والمقالات فى ميادين:

Analysis of Algorithms

Computation and Complexity Theory

Discrete Mathematics and Algorithms

Neural Computation

Mathematical Biology

## نشر ١٢ كتاب

- 1- The Planiverse: Computer Contact with a Two-Dimensional World, Poseidon Books/Simon & Schuster, New York, 1984.
- 2- The Armchair Universe, W.H. Freeman, New York, 1988.

- 3- The Turing Omnibus, Computer Science Press, New York, 1989
- 4- The Magic Machine, W.H. Freeman, New York, 1990
- 5- 200 Percent of Nothing, John Wley & Sons, New York, 1993
- 6- The New Turing Omnibus, Computer Science Press, New York 1993
- 7- The Tinkertoy Computer and Other Machinations, W.H. Freeman, New York, 1993
- 8- Introductory Computer Science, Computer Science Press, New York 1996.
- 9- Yes, We Have No Neutrons: An Eye-Opening Tour Through the Twists and Turns of Bad Science, John Wiley & Sons, New York 1997.
- 10-Hungry Hollow: The Story of a Natural Place, Copercicus/Springer New York, 1998.
- 11-Mathematical Mystery Tour. John Wiley & Sons, New York, 1999
- 12-Beyond Reason. John Wiley & Sons, New York 2004.

### **ونه ٤ أفلام:**

1. Scissors, 5 min. B&W sound animated, Ann Abor, Mich. 1967.  
winner – Local Film category, Ann Arbor Film Festival 1968.

2. Four Girls, 3 min. B&W and colour sound, Ann Arbor, Mich. 1967
3. The Maltese Cross Movement, 7 min. B&W and colour animated and live action, Ann Arbor, Mich. 1967. winner – Canadian Artists' 68 Exhibition non-narrative film category.
4. Wildwood Flower, 4 min. colour sound animated and live action, London, Ont. 1973.

## المترجم فى سطور

- حاصل على الدكتوراه فى فلسفة العلوم الطبية من جامعة لندن، وأستاذ غير متفرغ بكلية طب جامعة عين شمس.
  - الرئيس الأسبق لأقسام الباثولوجيا الإكلينيكية بكلية طب جامعة عين شمس.
  - مقرر لجنة الثقافة العلمية بالمجلس الأعلى للثقافة.
  - فاز كتابه "عصر العلم" بجائزة أحسن كتاب عن العلم فى المعرض السنوى فى اليوبيل الفضى للهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٩٢ وله حوالى ٢٠ كتابًا عن العلم والاجتماع بالإضافة إلى مئات المقالات المنشورة محليا وفى الخارج.
  - عضو شعبة الخدمات الصحية والسكان بالمجالس القومية المتخصصة.
  - حاصل على زمالة الكلية الملكية للباثولوجيين بإنجلترا.(F.R.C. Path.).
  - نشرت له أعمال عديدة، ومنها:
- ١- عصر العلم - الهيئة المصرية العامة للكتاب - ١٩٩٢.
  - ٢- رحيق السنين - كتاب الأهالى رقم ٥٥ يناير ١٩٩٦.
  - ٣- رحلة البيجل - المجلس الأعلى للثقافة - ١٩٩٧.
  - ٤- العلم فى مكتبة الإسكندرية - الهيئة المصرية العامة للكتاب - ١٩٩٨.
  - ٥- بين العلم والدجل - مكتبة الأسرة - الهيئة المصرية العامة للكتاب - ١٩٩٨.

## المشروع القومى للترجمة

المشروع القومى للترجمة مشروع تنمية ثقافية بالدرجة الأولى ، ينطلق من الإيجابيات التى حققتها مشروعات الترجمة التى سبقته فى مصر والعالم العربى ويسعى إلى الإضافة بما يفتح الأفق على وعود المستقبل، معتمداً المبادئ التالية :

- ١- الخروج من أسر المركزية الأوروبية ومهيمنة اللغتين الإنجليزية والفرنسية .
- ٢- التوازن بين المعارف الإنسانية فى المجالات العلمية والفنية والفكرية والإبداعية .
- ٣- الانحياز إلى كل ما يؤسس لأفكار التقدم وحضور العلم وإشاعة العقلانية والتشجيع على التجريب .
- ٤- ترجمة الأصول المعرفية التى أصبحت أقرب إلى الإطار المرجعى فى الثقافة الإنسانية المعاصرة، جنباً إلى جنب المنجزات الجديدة التى تضع القارئ فى القلب من حركة الإبداع والفكر العالميين .
- ٥- العمل على إعداد جيل جديد من المترجمين المتخصصين عن طريق ورش العمل بالتنسيق مع لجنة الترجمة بالمجلس الأعلى للثقافة .
- ٦- الاستعانة بكل الخبرات العربية وتنسيق الجهود مع المؤسسات المعنية بالترجمة .

## المشروع القومى للترجمة

١- اللغة العليا	جون كوين	أحمد درويش
٢- الوثنية والإسلام (ط١)	ك. مادهو باننيكار	أحمد فؤاد بليغ
٣- التراث المسروق	جورج جيمس	شوقي جلال
٤- كيف تتم كتابة السيناريو	إنجا كاريتتيكوفا	أحمد الحضري
٥- ثريا فى غيبوبة	إسماعيل فصيح	محمد علاء الدين منصور
٦- اتجاهات البحث اللسانى	ميلكا إلفيتش	سعد مصلوح ووفاء كامل فايد
٧- العلوم الإنسانية والفلسفة	لوسيان غولدمان	يوسف الأنطكي
٨- مشعلو الحرائق	ماكس فريش	مصطفى ماهر
٩- التغيرات البيئية	أندرو. س. جودى	محمود محمد عاشور
١٠- خطاب الحكاية	جيرار جينيت	محمد معتمد وعبد الجليل الأزدي وعمر حلى
١١- مختارات شعرية	فيسوافا شيمبوريسكا	هناء عبد الفتاح
١٢- طريق الحرير	ديفيد براونستون وأيرين فرانك	أحمد محمود
١٣- ديانة الساميين	روبرتسن سميث	عبد الوهاب علوب
١٤- التحليل النفسى للألب	جان بيلمان نويل	حسن المودن
١٥- الحركات الفنية منذ ١٩٤٥	إدوارد لوسى سميث	أشرف رفيق عفيفى
١٦- أثينة السوداء (ج١)	مارتن برنال	يأشراقه أحمد عثمان
١٧- مختارات شعرية	فيليب لاركين	محمد مصطفى بدوى
١٨- الشعر النسائى فى أمريكا اللاتينية	مختارات	طلعت شاهين
١٩- الأعمال الشعرية الكاملة	جورج سفيريس	نعيم عطية
٢٠- قصة العلم	ج. ج. كراوثر	يعنى طريف الخولى وبدوى عبد الفتاح
٢١- خوخة وألف خوخة وقصص أخرى	صمد بهرنجى	ماجدة العنانى
٢٢- مذكرات رحالة عن المصريين	جون أنتيس	سيد أحمد على الناصرى
٢٣- تجلى الجميل	هانز جيورج جادامر	سعيد توفيق
٢٤- ظلال المستقبل	باتريك بارندر	بكر عباس
٢٥- مثنوى (٦ أجزاء)	مولانا جلال الدين الرومى	إبراهيم الدسوقي شتا
٢٦- دين مصر العام	محمد حسين هيكل	أحمد محمد حسين هيكل
٢٧- التنوع البشرى الخلاق	مجموعة من المؤلفين	بإشراف: جابر عصفور
٢٨- رسالة فى التسامح	جون لوك	منى أبو سنة
٢٩- الموت والوجود	جيمس ب. كارس	بدر الديب
٣٠- الوثنية والإسلام (ط٢)	ك. مادهو باننيكار	أحمد فؤاد بليغ
٣١- مصادر دراسة التاريخ الإسلامى	جان سوفاجيه - كلود كاين	عبد الستار الحلوجى وعبد الوهاب علوب
٣٢- الانقراض	ديفيد روب	مصطفى إبراهيم فهمى
٣٣- التاريخ الاقتصادى لأفريقيا الغربية	أ. ج. هويكنز	أحمد فؤاد بليغ
٣٤- الرواية العربية	روجر آلن	حصه إبراهيم المنيف
٣٥- الأسطورة والحداثة	بول ب. ديكسون	خليل كلفت
٣٦- نظريات السرد الحديثة	والاس مارتن	حياة جاسم محمد

جمال عبد الرحيم	بريجيت شيفر	واحة سيوة وموسيقاها	٣٧-
أنور مغيث	ألن تورين	نقد الحداثة	٣٨-
منيرة كروان	بيتر والكوت	الحسد والإغريق	٣٩-
محمد عبد إبراهيم	أن سكستون	قصائد حب	٤٠-
عاطف أحمد وإبراهيم فتحي ومحمود ماجد	بيتر جران	ما بعد المركزية الأوروبية	٤١-
أحمد محمود	بنجامين باربر	عالم ماك	٤٢-
المهدي أخريف	أركتافيو پاث	اللهب المزدوج	٤٣-
مارلين تادرس	ألوس هكسلى	بعد عدة أصياف	٤٤-
أحمد محمود	روبرت ديننا وچون قاين	التراث المغفور	٤٥-
محمود السيد على	بابلو نيرودا	عشرون قصيدة حب	٤٦-
مجاهد عبد المنعم مجاهد	رينيه ويليك	تاريخ النقد الأدبى الحديث (ج١)	٤٧-
ماهر جويجاتى	فرانسوا دوما	حضارة مصر الفرعونية	٤٨-
عبد الوهاب علوب	هـ . ت . نوريس	الإسلام فى البلقان	٤٩-
محمد برادة وعثمانى الميلود ويوسف الأتلكى	جمال الدين بن الشيخ	ألف ليلة وليلة أو القول الأسير	٥٠-
محمد أبو العطا	داريو بيانوبيا وخ. م. بينياليستى	مسار الرواية الإسبانية أمريكية	٥١-
لطفي فطيم وعادل دمرداش	ب. نوليس وس. روجسبىتز ودوجر بيل	العلاج النفسى التدميمى	٥٢-
مرسى سعد الدين	أ. ف. ألتجتون	الدراما والتعليم	٥٣-
محسن مصيلحى	ج. مايكل والتون	المفهوم الإغريقى للمسرح	٥٤-
على يوسف على	چون بولكنجهوم	ما وراء العلم	٥٥-
محمود على مكى	فديريكو غرسية لوركا	الأعمال الشعرية الكاملة (ج١)	٥٦-
محمود السيد و ماهر البطوطى	فديريكو غرسية لوركا	الأعمال الشعرية الكاملة (ج٢)	٥٧-
محمد أبو العطا	فديريكو غرسية لوركا	مسرحيتان	٥٨-
السيد السيد سهيم	كارلوس مونيهيت	المحبرة (مسرحية)	٥٩-
صبرى محمد عبد الغنى	چوهانز إيتين	التصميم والشكل	٦٠-
ياشراف : محمد الجوهري	شارلوت سيمور - سميث	موسوعة علم الإنسان	٦١-
محمد خير البقاعى	رولان بارت	لذة النص	٦٢-
مجاهد عبد المنعم مجاهد	رينيه ويليك	تاريخ النقد الأدبى الحديث (ج٢)	٦٣-
رمسيس عوض	ألان وود	برتراند راسل (سيرة حياة)	٦٤-
رمسيس عوض	برتراند راسل	فى مدح الكسل ومقالات أخرى	٦٥-
عبد اللطيف عبد الحليم	أنطونيو جالا	خمس مسرحيات أندلسية	٦٦-
المهدي أخريف	فرناندو بيسوا	مختارات شعرية	٦٧-
أشرف الصباغ	فالنتين راسبوتين	نتاشا العجوز وقصص أخرى	٦٨-
أحمد فؤاد متولى وهويدا محمد فهمى	عبد الرشيد إبراهيم	العالم الإسلامى فى أولئ القرن العشرين	٦٩-
عبد الحميد غلاب وأحمد حشاد	أوخينيو تشانج روبريچث	ثقافة وحضارة أمريكا اللاتينية	٧٠-
حسين محمود	داريو فو	السيدة لا تصلح إلا للرمى	٧١-
فؤاد مجلى	ت. س. إليوت	السياسى العجوز	٧٢-
حسن ناظم وعلى حاكم	چين ب. تومبكتز	نقد استجابة القارئ	٧٣-
حسن بيومى	ل. ا. سيمينوفا	صلاح الدين والمماليك فى مصر	٧٤-

٧٥-	فن التراجم والسير الذاتية	أندريه موروا	أحمد درويش
٧٦-	چاك لاكان وإغواء التحليل النفسي	مجموعة من المؤلفين	عبد المقصود عبد الكريم
٧٧-	تاريخ النقد الأدبي الحديث (ج٢)	رينيه ويليك	مجاهد عبد المنعم مجاهد
٧٨-	العولمة : النظرية الاجتماعية والثقافة الكونية	رونالد روبرتسون	أحمد محمود ونورا أمين
٧٩-	شعرية التأليف	بوريس أوسپنسكى	سعيد الفانمى وناصر حلاوى
٨٠-	بوشكين عند «نافورة الدموع»	الكسندر بوشكين	مكارم النمرى
٨١-	الجماعات المتخيلة	بندكت أندرسن	محمد طارق الشرقاوى
٨٢-	مسرح ميجيل	ميجيل دى أرنامونو	محمود السيد على
٨٣-	مختارات شعرية	غوتفريد بن	خالد المعالي
٨٤-	موسوعة الأدب والنقد (ج١)	مجموعة من المؤلفين	عبد الحميد شيحة
٨٥-	منصور الحلاج (مسرحية)	صلاح زكى أقطاي	عبد الرازق بركات
٨٦-	طول الليل (رواية)	جمال مير صافى	أحمد فتحى يوسف شتا
٨٧-	نون والقلم (رواية)	جلال آل أحمد	ماجدة العنانى
٨٨-	الابتلاء بالتغرب	جلال آل أحمد	إبراهيم النسوقى شتا
٨٩-	الطريق الثالث	أنتونى جيننز	أحمد زايد ومحمد محيى الدين
٩٠-	وسم السيف وقصص أخرى	بورخيس وأخرون	محمد إبراهيم مبروك
٩١-	المسرح والتجريب بين النظرية والتطبيق	باربرا لاسوتسكا - بشونباك	محمد هناء عبد الفتاح
٩٢-	نستيب ومضامع المسرح الإمبريالى المعاصر	كارلوس ميغيل	نادية جمال الدين
٩٣-	محدثات العولمة	مايك فيذرستون وسكوت لاش	عبد الوهاب علوب
٩٤-	مسرحيتنا الحب الأول والصحبة	صمويل بيكيت	فوزية العشماوى
٩٥-	مختارات من المسرح الإسباني	أنطونيو بويرو بايخو	سرى محمد عبد اللطيف
٩٦-	ثلاث زنيقات ووردة وقصص أخرى	نخبة	إدوار الخراط
٩٧-	هوية فرنسا (مج١)	فرنان برودل	بشير السباعى
٩٨-	الهم الإنسانى والابتزاز الصهيونى	مجموعة من المؤلفين	أشرف الصباغ
٩٩-	تاريخ السينما العالمية (١٨٩٥-١٩٨٠)	ديفيد روبنسون	إبراهيم قنديل
١٠٠-	مساطة العولمة	بول هيرست وجراهام تومبسون	إبراهيم فتحى
١٠١-	النص الروائى: تقنيات ومناهج	بيرنار فاليط	رشيد بنحدو
١٠٢-	السياسة والتسامح	عبد الكبير الخطيبى	عز الدين الكتاتنى الإدريسى
١٠٣-	قبر ابن عربى يليه آباء (شعر)	عبد الوهاب المزب	محمد بنيس
١٠٤-	أوبرا ماهوجنى (مسرحية)	برتولت بريشت	عبد الفغار مكاوى
١٠٥-	مدخل إلى النص الجامع	جبرار جينيت	عبد العزيز شبيل
١٠٦-	الأدب الأندلسى	ماريا خيسوس روبييرامتى	أشرف على دعور
١٠٧-	صورة الفنان فى الشعر الأمريكى اللاتينى المعاصر	نخبة من الشعراء	محمد عبد الله الجعيدى
١٠٨-	ثلاث دراسات عن الشعر الأندلسى	مجموعة من المؤلفين	محمود على مكى
١٠٩-	حروب المياه	جون بولوك وعادل درويش	هاشم أحمد محمد
١١٠-	النساء فى العالم النامى	حسنة بيجوم	منى قطان
١١١-	المرأة والجريمة	فرانسيس هيدسون	ريهام حسين إبراهيم
١١٢-	الاحتجاج الهادئ	أرلين علوى ماكليود	إكرام يوسف

١١٣-	راية التمرد	سادى پلانت	أحمد حسان
١١٤-	مسرحتا حصاد كونجى وسكان المستنق	وول شوينكا	نسيم مجلى
١١٥-	غرفة تخص المرء وحده	فرجينيا وولف	سمية رمضان
١١٦-	امراة مختلفة (درية شفيق)	سينثيا تلسون	نهاد أحمد سالم
١١٧-	المرأة والجنوسة فى الإسلام	ليلى أحمد	منى إبراهيم وهالة كمال
١١٨-	النهضة النسائية فى مصر	بث بارون	لميس النقاش
١١٩-	النساء والأسرة وتاريخ الطلاق فى التاريخ الإسلامى	أميرة الأزهرى سنبل	ياشراق: روف عباس
١٢٠-	الحركة النسائية والتطور فى الشرق الأوسط	ليلى أبو لغد	مجموعة من المترجمين
١٢١-	الدليل الصغير فى كتابة المرأة العربية	فاطمة موسى	محمد الجندى وإيزابيل كمال
١٢٢-	نظام العبودية القديم والنموذج المثالى للإنسان	جوزيف فوجت	منيرة كروان
١٢٣-	الإمبراطورية العثمانية وعلاقاتها الدولية	أنيل الكسندرو فنادولينا	أنور محمد إبراهيم
١٢٤-	الفجر الكائن: أوهام الرأسمالية العالمية	جون جراى	أحمد فؤاد بليغ
١٢٥-	التحليل الموسيقى	سيدرك ثورپ ديفى	سمحة الخولى
١٢٦-	فعل القراءة	فولفانج إيسر	عبد الوهاب علوب
١٢٧-	إرهاب (مسرحية)	صفاء فتحي	بشير السباعى
١٢٨-	الأدب المقارن	سوزان باسنيت	أميرة حسن نويرة
١٢٩-	الرواية الإسبانية المعاصرة	ماريا دولورس أسيس جاروته	محمد أبو العطا وآخرون
١٣٠-	الشرق يصعد ثانية	أندريه جوندرفرانك	شوقى جلال
١٣١-	مصر القديمة: التاريخ الاجتماعى	مجموعة من المؤلفين	لويس بقطر
١٣٢-	ثقافة العولة	مايك فينرستون	عبد الوهاب علوب
١٣٣-	الخوف من المرايا (رواية)	طارق على	طلعت الشايب
١٣٤-	تشريح حضارة	بارى ج. كيمب	أحمد محمود
١٣٥-	المختار من نقد ت. س. إلبوت	ت. س. إلبوت	ماهر شفيق فريد
١٣٦-	فلاحو الباشا	كينيث كوني	سحر توفيق
١٣٧-	منكرات ضابط فى الحملة الفرنسية على مصر	جوزيف مارى مواريه	كاميليا صبحى
١٣٨-	عالم التليفزيون بين الجمال والعنف	أندريه جلوكسمان	وجيه سمعان عبد المسيح
١٣٩-	پارسيفال (مسرحية)	ريتشارد فاچنر	مصطفى ماهر
١٤٠-	حيث تلتقى الأنهار	هربرت ميسن	أمل الجبورى
١٤١-	اثنتا عشرة مسرحية يونانية	مجموعة من المؤلفين	نعيم عطية
١٤٢-	الإسكندرية : تاريخ ودليل	أ. م. فورستر	حسن بيومى
١٤٣-	قضايا التنظير فى البحث الاجتماعى	ديرك لايدر	عدلى السميرى
١٤٤-	صاحبة اللوكاندة (مسرحية)	كارلو جولونى	سلامة محمد سليمان
١٤٥-	موت أرتيميو كروث (رواية)	كارلوس فوينتس	أحمد حسان
١٤٦-	الورقة الحمراء (رواية)	ميجيل دى ليبس	على عبدالرؤف البمبى
١٤٧-	مسرحيتان	تاتكريد دورست	عبدالفغار مكاوى
١٤٨-	القصة القصيرة: النظرية والتقنية	إنريكي أندرسون إمبرت	على إبراهيم منوفى
١٤٩-	النظرية الشعرية عند إلبوت وأونيس	عاطف فضول	أسامة إسبر
١٥٠-	التجربة الإغريقية	روبرت ج. ليمان	منيرة كروان

١٥١-	هوية فرنسا (مج ٢ ، ج١)	فرنان برودل	بشير السباعي
١٥٢-	عدالة الهنود وقصص أخرى	مجموعة من المؤلفين	محمد محمد الخطابي
١٥٣-	غرام الفراغة	فيولين فانويك	فاطمة عبدالله محمود
١٥٤-	مدرسة فرانكفورت	فيل سليتر	خليل كلفت
١٥٥-	الشعر الأمريكي المعاصر	نخبة من الشعراء	أحمد مرسى
١٥٦-	المدارس الجمالية الكبرى	جى أنبال والآن وأوديت فيرمو	مى التلمساني
١٥٧-	خسرو وشيرين	النظامى الكنجوى	عبدالعزیز بقوش
١٥٨-	هوية فرنسا (مج ٢ ، ج٢)	فرنان برودل	بشير السباعي
١٥٩-	الأبيولوجية	ديفيد هوكس	إبراهيم فتحي
١٦٠-	آلة الطبيعة	بول إيرليش	حسين بيومي
١٦١-	مسرحيتان من المسرح الإسباني	أليخاندرو كاسونا وأنطونيو جالا	زيدان عبدالحليم زيدان
١٦٢-	تاريخ الكنيسة	يوحنا الأسوي	صلاح عبدالعزیز محجوب
١٦٣-	موسوعة علم الاجتماع (ج ١)	جوردون مارشال	بإشراف: محمد الجوهري
١٦٤-	شامبوليون (حياة من نور)	جان لاكوثير	نبيل سعد
١٦٥-	حكايات الثعلب (قصص أطفال)	أ. ن. أفاناسيفا	سهير المصادقة
١٦٦-	العلاقات بين المتدينين والعلانيين في إسرائيل	يشعياهو ليفمان	محمد محمود أبوغدير
١٦٧-	في عالم طاغور	رابندرناث طاغور	شكري محمد عياد
١٦٨-	دراسات في الأدب والثقافة	مجموعة من المؤلفين	شكري محمد عياد
١٦٩-	إبداعات أدبية	مجموعة من المؤلفين	شكري محمد عياد
١٧٠-	الطريق (رواية)	ميجيل دلبيس	بسام ياسين رشيد
١٧١-	وضع حد (رواية)	فرانك بيجو	هدى حسين
١٧٢-	حجر الشمس (شعر)	نخبة	محمد محمد الخطابي
١٧٣-	معنى الجمال	ولتر ت. ستيس	إمام عبد الفتاح إمام
١٧٤-	صناعة الثقافة السوداء	إيليس كاشمور	أحمد محمود
١٧٥-	التلفزيون في الحياة اليومية	لورينزو فيلشس	وجيه سمعان عبد المسيح
١٧٦-	نحو مفهوم للاقتصاديات البيئية	توم تيتنبرج	جلال البنا
١٧٧-	أنطون تشيخوف	هنري تروايا	حصه إبراهيم المنيف
١٧٨-	مختارات من الشعر اليوناني الحديث	نخبة من الشعراء	محمد حمدي إبراهيم
١٧٩-	حكايات أيسوب (قصص أطفال)	أيسوب	إمام عبد الفتاح إمام
١٨٠-	قصة جاويد (رواية)	إسماعيل فصيح	سليم عبد الأمير حمدان
١٨١-	القدس النبي الأمريكي من الثلاثينات إلى الثمانينات	فنسنت ب. ليتش	محمد يحيى
١٨٢-	العنف والنبوة (شعر)	و.ب. بيتس	ياسين طه حافظ
١٨٣-	جان كوكتو على شاشة السينما	رينيه جيلسون	فتحي العشري
١٨٤-	القاهرة: حالة لا تنام	هانز إبنورفر	دسوقي سعيد
١٨٥-	أسفار العهد القديم في التاريخ	توماس تومسن	عبد الوهاب علوب
١٨٦-	معجم مصطلحات هيجل	ميخائيل إنوود	إمام عبد الفتاح إمام
١٨٧-	الأرضة (رواية)	بُردج علوى	محمد علاء الدين منصور
١٨٨-	موت الأدب	ألفين كرنان	بدر الديب

- ١٨٩- العلى والبصيرة: مقالات فى ثلاثة النقد المعاصر پول دى مان  
١٩٠- محاورات كونفوشيوس كونفوشيوس  
١٩١- الكلام وأسمال وقصص أخرى الحاج أبو بكر إمام وآخرون  
١٩٢- سياحت نامه إبراهيم بك (ج١) زين العابدين المراغى  
١٩٣- عامل النجم (رواية) بيتر أبراهامز  
١٩٤- مختارات من النقد الانجلو-امريكى الحديث مجموعة من النقاد  
١٩٥- شفاء ٨٤ (رواية) إسماعيل فصيح  
١٩٦- المهلة الأخيرة (رواية) فالتين راسبوتين  
١٩٧- سيرة الفاروق شمس العلماء شبلى النعمانى  
١٩٨- الاتصال الجماهيرى إيوين إمري وآخرون  
١٩٩- تاريخ يهود مصر فى الفترة العثمانية يعقوب لانداز  
٢٠٠- ضحايا التنمية: المقاومة والبدائل جيرمى سيبروك  
٢٠١- الجانب الدينى للفلسفة جوزايا روس  
٢٠٢- تاريخ النقد الادبى الحديث (ج٤) رينيه ويليك  
٢٠٣- الشعر والشاعرية الطاف حسين حالى  
٢٠٤- تاريخ نقد العهد القديم زلمان شازار  
٢٠٥- الجينات والشعوب واللغات لويجى لوقا كافاللى- سفورزا  
٢٠٦- الهيولية تصنع علماً جديداً جيمس جلايك  
٢٠٧- ليل أفريقى (رواية) رامون خوتاسنديز  
٢٠٨- شخصية العريس فى المسرح الإسرائيلى دان أوريان  
٢٠٩- السرد والمسرح مجموعة من المؤلفين  
٢١٠- مثنويات حكيم سنائى (شعر) سنائى الفزنوى  
٢١١- فريديان دوسوسير جوناثان كلار  
٢١٢- قصص الأمير مرزيان على لسان الحيوان مرزيان بن رستم بن شروين  
٢١٣- مصر منذ قدم نابليون حتى رحيل عبدالناصر ريمون فلاور  
٢١٤- قواعد جديدة للمنهج فى علم الاجتماع أنتونى جينتز  
٢١٥- سياحت نامه إبراهيم بك (ج٢) زين العابدين المراغى  
٢١٦- جوانب أخرى من حياتهم مجموعة من المؤلفين  
٢١٧- مسرحيتان طبيعيتان صمويل بيكيت وهارولد بيتتر  
٢١٨- لعبة الحجلة (رواية) خوليو كورتاثان  
٢١٩- بقايا اليوم (رواية) كازو إيشجورو  
٢٢٠- الهيولية فى الكرن بارى پاركر  
٢٢١- شعرية كفافى جريجورى جوزدانيس  
٢٢٢- فرانز كافكا رونالد جراى  
٢٢٣- العلم فى مجتمع حر باول فيرابند  
٢٢٤- دمار يوغسلافيا برانكا ماجاس  
٢٢٥- حكاية غريق (رواية) جابرييل جارشيا ماركيث  
٢٢٦- أرض المساء وقصائد أخرى ديفيد هريت لورانس
- سعيد الغانمى  
محسن سيد فرجاني  
مصطفى حجازى السيد  
محمود علاوى  
محمد عبد الواحد محمد  
ماهر شفيق فريد  
محمد علاء الدين منصور  
أشرف الصباغ  
جلال السعيد الحفناوى  
إبراهيم سلامة إبراهيم  
جمال أحمد الرفاعى وأحمد عبد اللطيف حماد  
فخزى لبيب  
أحمد الأنصارى  
مجاهد عبد المنعم مجاهد  
جلال السعيد الحفناوى  
أحمد هويدي  
أحمد مستجير  
على يوسف على  
محمد أبو العطا  
محمد أحمد صالح  
أشرف الصباغ  
يوسف عبد الفتاح فرج  
محمود حمدى عبد الفتى  
يوسف عبدالفتاح فرج  
سيد أحمد على الناصرى  
محمد محيى الدين  
محمود علاوى  
أشرف الصباغ  
نادية البنهاوى  
على إبراهيم منوفى  
طلعت الشايب  
على يوسف على  
رفعت سلام  
نسيم مجلى  
السيد محمد نفاذى  
منى عبدالظاهر إبراهيم  
السيد عبدالظاهر السيد  
طاهر محمد على البربرى

السيد عبدالظاهر عبدالله	خوسيه ماريا ديث بوركي	المسرح الإسباني في القرن السابع عشر	٢٢٧-
ماري تيريز عبدالمسيح وخالد حسن	چانيت وولف	علم الجمالية وعلم اجتماع الفن	٢٢٨-
أمير إبراهيم العمرى	نورمان كيچان	مازق البطل الوحيد	٢٢٩-
مصطفى إبراهيم فهمى	فرانسواز چاكوب	عن الذباب والفئران والبشر	٢٣٠-
جمال عبدالرحمن	خايمى سالوم بيدال	الذرافيل أو الجيل الجديد (مسرحية)	٢٣١-
مصطفى إبراهيم فهمى	توم ستونير	ما بعد المعلومات	٢٣٢-
طلعت الشايب	أرثر هيرمان	فكرة الاضمحلال في التاريخ الغربى	٢٣٣-
فؤاد محمد عكود	ج. سبنسر تريمينجهام	الإسلام في السودان	٢٣٤-
إبراهيم الدسوقي شتا	مولانا جلال الدين الرومى	ديوان شمس تبريزى (ج١)	٢٣٥-
أحمد الطيب	ميشيل شوبكيفيتش	الولاية	٢٣٦-
عنايات حسين طلعت	روين فيدين	مصر أرض الوادى	٢٣٧-
ياسر محمد جادالله وعيسى مديولى أحمد	تقرير لمنظمة الأنكتاد	العولة والتحرير	٢٣٨-
نادية سليمان حافظ وإيهاب صلاح فايق	جيلا راماز - رايوخ	العربى في الأدب الإسرائيلى	٢٣٩-
صلاح محجوب إدريس	كاى حافظ	الإسلام والغرب وإمكانية الحوار	٢٤٠-
ابتهسام عبدالله	ج . م. كوتزى	في انتظار البرابرة (رواية)	٢٤١-
صبرى محمد حسن	وليام إمبسون	سبعة أنماط من الغموض	٢٤٢-
بإشراف: صلاح فضل	ليفى بروفنسال	تاريخ إسبانيا الإسلامية (مج١)	٢٤٣-
نادية جمال الدين محمد	لاورا إسكيبيل	الغليان (رواية)	٢٤٤-
توفيق على منصور	إليزابيتا أديس وآخرون	نساء مقالات	٢٤٥-
على إبراهيم منوفى	جابريل جارثيا ماركيث	مختارات قصصية	٢٤٦-
محمد طارق الشرقاوى	والتر أرمبرست	الثقافة الجماهيرية والحدثة في مصر	٢٤٧-
عبداللطيف عبدالحليم	أنطونيو جالا	حقول عدن الخضراء (مسرحية)	٢٤٨-
رفعت سلام	دراجو شتامبيوك	لغة التمزق (شعر)	٢٤٩-
ماجدة محسن أباطة	نومنيك فينك	علم اجتماع العلوم	٢٥٠-
بإشراف: محمد الجوهري	جوردون مارشال	موسوعة علم الاجتماع (ج٢)	٢٥١-
على بدران	مارجو بدران	رائدات الحركة النسوية المصرية	٢٥٢-
حسن بيومى	ل. أ. سيمينوفا	تاريخ مصر الفاطمية	٢٥٣-
إمام عبد الفتاح إمام	ديف روينسون وجودى جروفز	أقدم لك: الفلسفة	٢٥٤-
إمام عبد الفتاح إمام	ديف روينسون وجودى جروفز	أقدم لك: أفلاطون	٢٥٥-
إمام عبد الفتاح إمام	ديف روينسون وكريس جارات	أقدم لك: ديكارت	٢٥٦-
محمود سيد أحمد	وليم كلى رايت	تاريخ الفلسفة الحديثة	٢٥٧-
عبادة كُحيلة	سير أنجوس فريزر	الفجر	٢٥٨-
فاروجان كازانجيان	نخبة	مختارات من الشعر الأرمنى عبر العصور	٢٥٩-
بإشراف: محمد الجوهري	جوردون مارشال	موسوعة علم الاجتماع (ج٢)	٢٦٠-
إمام عبد الفتاح إمام	زكى نجيب محمود	رحلة في فكر زكى نجيب محمود	٢٦١-
محمد أبو العطا	إيواررو منوثا	مدينة المعجزات (رواية)	٢٦٢-
على يوسف على	چون جرين	الكشف عن حافة الزمن	٢٦٣-
لويس عوض	هوراس وشلى	إبداعات شعرية مترجمة	٢٦٤-

روايات مترجمة	أوسكار وايلد وصمويل جونسون	لويس عوض	٢٦٥-
مدير المدرسة (رواية)	جلال آل أحمد	عادل عبدالمنعم على	٢٦٦-
فن الرواية	ميلان كونديرا	بدر الدين عرودى	٢٦٧-
ديوان شمس تبريزى (ج٢)	مولانا جلال الدين الرومى	إبراهيم الدسوقي شتا	٢٦٨-
وسط الجزيرة العربية وشرقها (ج١)	وليم جيفور بالجريف	صبرى محمد حسن	٢٦٩-
وسط الجزيرة العربية وشرقها (ج٢)	وليم جيفور بالجريف	صبرى محمد حسن	٢٧٠-
الحضارة الغربية: الفكرة والتاريخ	توماس سى. باترسون	شوقى جلال	٢٧١-
الأديرة الأثرية فى مصر	سى. سى. والترز	إبراهيم سلامة إبراهيم	٢٧٢-
الاصول الاجتماعية والثقافية لمصر فى مصر	چوان كول	عنان الشهاوى	٢٧٣-
السيدة باربارا (رواية)	رومولو جاييجوس	محمود على مكى	٢٧٤-
س. س. إليوه شاعرًا وثاقًا وكاتبًا مسرحيًا	مجموعة من النقاد	ماهر شفيق فريد	٢٧٥-
فنون السينما	مجموعة من المؤلفين	عبدالقادر التلمسانى	٢٧٦-
الجيئات والصراع من أجل الحياة	براين فورد	أحمد فوزى	٢٧٧-
البدایات	إسحاق عظيموف	ظريف عبدالله	٢٧٨-
الحرب الباردة الثقافية	ف.س. سوندرز	طلعت الشايب	٢٧٩-
الأم والنصيب وقصص أخرى	بريم شند وآخرون	سمير عبدالحميد إبراهيم	٢٨٠-
الفريوس الأعلى (رواية)	عبد الحليم شرر	جلال الحفناوى	٢٨١-
طبيعة العلم غير الطبيعية	لويس وولبرت	سمير حنا صادق	٢٨٢-
السهل يحترق وقصص أخرى	خوان رولفو	على عبد الرعوف البمبى	٢٨٣-
هرقل مجنوناً (مسرحية)	يوربيديس	أحمد عثمان	٢٨٤-
رحلة خواجه حسن نظامى الدهلوى	حسن نظامى الدهلوى	سمير عبد الحميد إبراهيم	٢٨٥-
سياحت نامه إبراهيم بك (ج٢)	زين العابدين المراغى	محمود علاوى	٢٨٦-
الثقافة والعولة والنظام العالمى	أنتونى كنج	محمد يحيى وآخرون	٢٨٧-
الفن الروائى	ديفيد لودج	ماهر البطوطى	٢٨٨-
ديوان منوچهرى الدامغانى	أبو نجم أحمد بن قوص	محمد نور الدين عبدالمنعم	٢٨٩-
علم اللغة والترجمة	چورچ مونان	أحمد زكريا إبراهيم	٢٩٠-
تاريخ المسرح الإشباني فى القرن العشرين (ج١)	فرانشيسكو رويس رامون	السيد عبد الظاهر	٢٩١-
تاريخ المسرح الإشباني فى القرن العشرين (ج٢)	فرانشيسكو رويس رامون	السيد عبد الظاهر	٢٩٢-
مقدمة للأدب العربى	روچر آلن	مجدى توفيق وآخرون	٢٩٣-
فن الشعر	بوالو	رجاء ياقوت	٢٩٤-
سلطان الأسطورة	چوزيف كامبل وبيل موريز	بدر الديب	٢٩٥-
مكبث (مسرحية)	وليم شكسبير	محمد مصطفى بنوى	٢٩٦-
فن النحو بين اليونانية والسريانية	بيونيسيوس ثراكس ويوسف الأهوازى	ماجدة محمد أنور	٢٩٧-
مأساة العبيد وقصص أخرى	نخبة	مصطفى حجازى السيد	٢٩٨-
ثورة فى التكنولوجيا الحيوية	چين ماركس	هاشم أحمد محمد	٢٩٩-
أسطورة هروشيوس فى الأدب الإنجليزى والفرنسى (ج١)	لويس عوض	جمال الجزيرى وبهاء چاهين وإيزابيل كمال	٣٠٠-
أسطورة هروشيوس فى الأدب الإنجليزى والفرنسى (ج٢)	لويس عوض	جمال الجزيرى و محمد الجندى	٣٠١-
أقدم لك: فنجنشتين	چون هيتون وجودى جروثز	إمام عبد الفتاح إمام	٣٠٢-

٢٠٣-	أقدم لك: بوذا	جين هوب ويورن فان لون	إمام عبد الفتاح إمام
٢٠٤-	أقدم لك: ماركس	ريوس	إمام عبد الفتاح إمام
٢٠٥-	الجلد (رواية)	كروزيو مالابارته	صلاح عبد الصبور
٢٠٦-	الحماسة: النقد الكانطى للتاريخ	جان فرانسوا ليوتار	نبيل سعد
٢٠٧-	أقدم لك: الشعور	ديفيد بابينو وهوارد سلينا	محمود مكي
٢٠٨-	أقدم لك: علم الوراثة	ستيف جونز ويورين فان لو	ممدوح عبد المنعم
٢٠٩-	أقدم لك: الذهن والمنح	أنجوس جيلاتي وأوسكار زاريت	جمال الجزيري
٢١٠-	أقدم لك: يونج	ماجى هايد ومايكل ماكجنس	محيى الدين مزيد
٢١١-	مقال فى المنهج الفلسفى	ر.ج كونجود	فاطمة إسماعيل
٢١٢-	روح الشعب الأسود	وايم ديويوس	أسعد حليم
٢١٣-	أمثال فلسطينية (شعر)	خاير بيان	محمد عبدالله الجعيدى
٢١٤-	مارسيل نوشامب: الفن كعدم	جانيس مينيك	هويدا السباعى
٢١٥-	جرامشى فى العالم العربى	ميشيل بروندينو والطاهر لبيب	كاميليا صبحى
٢١٦-	محاكمة سقراط	أى. ف. ستون	نسيم مجلى
٢١٧-	بلا غد	س. شير لايموفا- س. زنيكين	أشرف الصباغ
٢١٨-	الأدب الروسى فى السنوات العشر الأخيرة	مجموعة من المؤلفين	أشرف الصباغ
٢١٩-	صور دريدا	جايترى سيففاك وكريستوفر نوريس	حسام نايل
٢٢٠-	لمعة السراج لحضرة التاج	مؤلف مجهول	محمد علاء الدين منصور
٢٢١-	تاريخ إسبانيا الإسلامية (مج ٢، ج ١)	ليفى برو فنسال	ياشراف: صلاح فضل
٢٢٢-	وجهات نظر حديثة فى تاريخ الفن الغربى	دبليو يوجين كلينپار	خالد مفلح حمزة
٢٢٣-	فن الساتورا	تراث يونانى قديم	هانم محمد فوزى
٢٢٤-	اللعب بالنار (رواية)	أشرف أسدى	محمود علاوى
٢٢٥-	عالم الآثار (رواية)	فيليب بوسان	كرستين يوسف
٢٢٦-	المعرفة والمصلحة	يورجين هابرماس	حسن صقر
٢٢٧-	مختارات شعرية مترجمة (ج ١)	نخبة	توفيق على منصور
٢٢٨-	يوسف وزليخا (شعر)	نور الدين عبد الرحمن الجامى	عبد العزيز بقوش
٢٢٩-	رسائل عيد الميلاد (شعر)	تد هيوز	محمد عيد إبراهيم
٢٣٠-	كل شىء عن التمثيل الصامت	مارفن شبرد	سامى صلاح
٢٣١-	عندما جاء السريين وقصص أخرى	ستيفن جراى	سامية دياب
٢٣٢-	شهر العسل وقصص أخرى	نخبة	على إبراهيم منوفى
٢٣٣-	الإسلام فى بريطانيا من ١٥٥٨-١٦٨٥	نبيل مطر	بكر عباس
٢٣٤-	لقطات من المستقبل	أرثر كلارك	مصطفى إبراهيم فهمى
٢٣٥-	عصر الشك: دراسات عن الرواية	ناتالى ساروت	فتحي العشرى
٢٣٦-	متون الأهرام	نصوص مصرية قديمة	حسن صابر
٢٣٧-	فلسفة الولاء	چوزايا رويس	أحمد الأنصارى
٢٣٨-	نظرات حائرة وقصص أخرى	نخبة	جلال الحفناوى
٢٣٩-	تاريخ الأدب فى إيران (ج ٢)	إنوار براون	محمد علاء الدين منصور
٢٤٠-	اضطراب فى الشرق الأوسط	بيرش بيربروجلو	فخرى لبيب

حسن حلمي	راينر ماريا ريلكه	٢٤١- قصائد من رلكه (شعر)
عبد العزيز بقوش	نور الدين عبدالرحمن الجامي	٢٤٢- سلامان وأبسال (شعر)
سمير عبد ربه	نادين جورديمر	٢٤٣- العالم البرجوازي الزائل (رواية)
سمير عبد ربه	بيتر بالانجييو	٢٤٤- الموت في الشمس (رواية)
يوسف عبد الفتاح فرج	بونه نداني	٢٤٥- الركض خلف الزمان (شعر)
جمال الجزيري	رشاد رشدي	٢٤٦- سحر مصر
بكر الحلو	جان كوكتو	٢٤٧- الصبية الطائشون (رواية)
عبدالله أحمد إبراهيم	محمد فؤاد كويريلي	٢٤٨- المتصورة الأولى في الأدب التركي (ج١)
أحمد عمر شاهين	أرثر والدهورن وآخرون	٢٤٩- دليل القارئ إلى الثقافة الجادة
عطية شحاتة	مجموعة من المؤلفين	٢٥٠- بانوراما الحياة السياحية
أحمد الانصاري	جوزايا رويس	٢٥١- مبادئ المنطق
نعيم عطية	قسطنطين كفافيس	٢٥٢- قصائد من كفافيس
على إبراهيم منوفي	باسيليو بابون مالدونادو	٢٥٣- الفن الإسلامي في الأندلس: الزخرفة الهندسية
على إبراهيم منوفي	باسيليو بابون مالدونادو	٢٥٤- الفن الإسلامي في الأندلس: الزخرفة النباتية
محمود علاوي	حجت مرتجي	٢٥٥- التيارات السياسية في إيران المعاصرة
بدر الرفاعي	بول سالم	٢٥٦- الميراث المر
عمر الفاروق عمر	تيموثي فريك وبيتر غاندي	٢٥٧- متون هرمس
مصطفى حجازي السيد	نخبة	٢٥٨- أمثال الهوسا العامة
حبيب الشاروني	أفلاطون	٢٥٩- محاربة بارمنيدس
ليلى الشربيني	أندريه چاكوب ونويلا باركان	٢٦٠- أنثروبولوجيا اللغة
عاطف معتمد وأمال شاور	ألان جرينجر	٢٦١- التصحر: التهديد والمجابهة
سيد أحمد فتح الله	هاينرش شبورل	٢٦٢- تلميذ بابنبرج (رواية)
صبري محمد حسن	ريتشارد چيبسون	٢٦٣- حركات التحرير الأفريقية
نجلاء أبو عجاج	إسماعيل سراج الدين	٢٦٤- حادثة شكسبير
محمد أحمد حمد	شارل بودلير	٢٦٥- سام باريس (شعر)
مصطفى محمود محمد	كلاريسا بنكولا	٢٦٦- نساء يركضن مع الذئاب
البراق عبدالهادي رضا	مجموعة من المؤلفين	٢٦٧- القلم الجريء
عابد خزندار	جيرالد پرنس	٢٦٨- المصطلح السردى: معجم مصطلحات
فوزية العشماوي	فوزية العشماوي	٢٦٩- المرأة في أدب نجيب محفوظ
فاطمة عبدالله محمود	كليلا لويت	٢٧٠- الفن والحياة في مصر الفرعونية
عبدالله أحمد إبراهيم	محمد فؤاد كويريلي	٢٧١- المتصورة الأولى في الأدب التركي (ج٢)
وحيد السعيد عبدالحميد	وانغ مينغ	٢٧٢- عاش الشباب (رواية)
على إبراهيم منوفي	أومبرتو إيكو	٢٧٣- كيف تعد رسالة دكتوراه
حمادة إبراهيم	أندريه شديد	٢٧٤- اليوم السادس (رواية)
خالد أبو اليزيد	ميلان كونديرا	٢٧٥- الخلود (رواية)
إيوار الخراط	جان أنوي وآخرون	٢٧٦- الغضب وأحلام السنين (مسرحيات)
محمد علاء الدين منصور	إيوارد براون	٢٧٧- تاريخ الأدب في إيران (ج٤)
يوسف عبدالفتاح فرج	محمد إقبال	٢٧٨- المسافر (شعر)

جمال عبدالرحمن	سنيل باث	٢٧٩- ملك في الحقيقة (رواية)
شيرين عبدالسلام	جوتتر جراس	٢٨٠- حديث عن الخسارة
رانيا إبراهيم يوسف	ر. ل. تراسك	٢٨١- أساسيات اللغة
أحمد محمد نادي	بهاء الدين محمد اسفنديار	٢٨٢- تاريخ طبرستان
سمير عبدالحميد إبراهيم	محمد إقبال	٢٨٣- هدية الحجاز (شعر)
إيزابيل كمال	سوزان إنجيل	٢٨٤- القصص التي يحكيها الأطفال
يوسف عبدالفتاح فرج	محمد علي بهزادراد	٢٨٥- مشتري العشق (رواية)
ريهام حسين إبراهيم	جانيت تود	٢٨٦- دفاعاً عن التاريخ الأدبي النسوي
بهاء جاهين	جون دن	٢٨٧- أغنيات وسوناتات (شعر)
محمد علاء الدين منصور	سعدى الشيرازي	٢٨٨- مواظ سعدى الشيرازي (شعر)
سمير عبدالحميد إبراهيم	نخبة	٢٨٩- تفاهم وقصص أخرى
عثمان مصطفى عثمان	إم. في. روبرتس	٢٩٠- الأرشيقات والمدن الكبرى
منى الدروبي	مايف بينشي	٢٩١- الحافلة الليكبة (رواية)
عبداللطيف عبدالحميد	فرناندو دي لاجرانجا	٢٩٢- مقامات ورسائل أندلسية
زينب محمود الخضيرى	ندوة لويس ماسينيون	٢٩٣- في قلب الشرق
هاشم أحمد محمد	بول ديفيز	٢٩٤- القوى الأربع الأساسية في الكون
سليم عبد الأمير حمدان	إسماعيل فصيح	٢٩٥- ألام سياوش (رواية)
محمود علاوى	تقى نجارى راد	٢٩٦- السافاك
إمام عبدالفتاح إمام	لورانس جين وكيتي شين	٢٩٧- أقدم لك: نيتشه
إمام عبدالفتاح إمام	فيليب تودى وهوارد ريد	٢٩٨- أقدم لك: سارتر
إمام عبدالفتاح إمام	ديفيد ميروفتش وآلن كوركس	٢٩٩- أقدم لك: كامى
باهر الجوهري	ميشائيل إنده	٤٠٠- مومو (رواية)
ممدوح عبد المنعم	زياودن ساردر وآخرون	٤٠١- أقدم لك: علم الرياضيات
ممدوح عبدالمنعم	ج. ب. ماك إيفوى وأوسكار زاريت	٤٠٢- أقدم لك: ستيفن هوكنج
عماد حسن بكر	تومور شتورم وجوتفرد كولر	٤٠٣- ربة المطر والملابس تصنع الناس (روايتان)
ظبية خميس	ديفيد إبرام	٤٠٤- تعويذة الحسى
حمادة إبراهيم	أندريه جيد	٤٠٥- إيزابيل (رواية)
جمال عبد الرحمن	مانويلا مانتاناريس	٤٠٦- المستعربون الإسبان في القرن ١٩
طلعت شاهين	مجموعة من المؤلفين	٤٠٧- الأدب الإسباني المعاصر بأقلام كتابه
عنان الشهاوى	چوان فوشركنج	٤٠٨- معجم تاريخ مصر
إلهامى عمارة	برتراند راسل	٤٠٩- انتصار السعادة
الزواوى بغودة	كارل بوبر	٤١٠- خلاصة القرن
أحمد مستجير	چينيفر أكرمان	٤١١- همس من الماضى
ياشرف: صلاح فضل	ليفى بروفنسال	٤١٢- تاريخ إسبانيا الإسلامية (مج ٢، ج ٢)
محمد البخارى	ناظم حكمت	٤١٣- أغنيات المنفى (شعر)
أمل الصبان	باسكال كازانوفيا	٤١٤- الجمهورية العالمية للأداب
أحمد كامل عبدالرحيم	فريدريش دورينمات	٤١٥- صورة كوكب (مسرحية)
محمد مصطفى بنوى	أ. أ. رتشاردز	٤١٦- مبادئ النقد الأدبي والعلم والشعر

- ٤١٧- تاريخ النقد الأدبي الحديث (ج٥) رينيه ويليك مجاهد عبدالمنعم مجاهد
- ٤١٨- سياسات الزمر الحاكمة في مصر العثمانية جين هاثواي عبد الرحمن الشيخ
- ٤١٩- العصر الذهبي للإسكندرية جون مارلو نسيم مجلى
- ٤٢٠- مكرو ميخاس (قصة فلسفية) فولتير الطيب بن رجب
- ٤٢١- الولاء والقيادة في المجتمع الإسلامي الأول روى متحدة أشرف كيلانى
- ٤٢٢- رحلة لاستكشاف أفريقيا (ج١) ثلاثة من الرحالة عبدالله عبدالرازق إبراهيم
- ٤٢٣- إسرارات الرجل الطيف نخبة وحيد النقاش
- ٤٢٤- لوائح الحق ولوامع العشق (شعر) نور الدين عبدالرحمن الجامى محمد علاء الدين منصور
- ٤٢٥- من طاروس إلى فرح محمود طلوعى محمود علاوى
- ٤٢٦- الخفافيش وقصص أخرى نخبة محمد علاء الدين منصور وعبد الحفيظ يعقوب
- ٤٢٧- بانديراس الطاغية (رواية) باى إنكلان ثريا شلبى
- ٤٢٨- الخزائن الخفية محمد هوتك بن داود خان محمد أمان صافى
- ٤٢٩- أقدم لك: هيجل ليود سينسر وأندرجى كروز إمام عبدالفتاح إمام
- ٤٣٠- أقدم لك: كانط كرسنوفر وانت وأندرجى كليوفسكى إمام عبدالفتاح إمام
- ٤٣١- أقدم لك: فوكو كريس هوروكس وزوران جفتيك إمام عبدالفتاح إمام
- ٤٣٢- أقدم لك: ماكيافللى باتريك كيرى وأوسكار زاريت إمام عبدالفتاح إمام
- ٤٣٣- أقدم لك: جويس ديفيد نوريس وكارل فلنت حمدي الجابرى
- ٤٣٤- أقدم لك: الرومانسية دونكان هيث وجودى بورهام عصام حجازى
- ٤٣٥- توجهات ما بعد الحداثة نيكولاس زيريج ناجى رشوان
- ٤٣٦- تاريخ الفلسفة (مج١) فريدريك كويلستون إمام عبدالفتاح إمام
- ٤٣٧- رحلة هندي في بلاد الشرق العربى شبلو النعمانى جلال الحفناوى
- ٤٣٨- بطلات وضحايا إيمان ضياء الدين بييرس عايدة سيف الدولة
- ٤٣٩- موت المرابى (رواية) صدر الدين عيسى محمد علاء الدين منصور وعبد الحفيظ يعقوب
- ٤٤٠- قواعد اللهجات العربية الحديثة كرسن بروسنار محمد طارق الشرقاوى
- ٤٤١- رب الأشياء الصغيرة (رواية) أرونداتى روى فخرى لبيب
- ٤٤٢- حثشبسوت: المرأة الفرعونية فوزية أسعد ماهر جورجياتى
- ٤٤٣- اللغة العربية: تاريخها ومستوياتها وتطورها كيس فرستينج محمد طارق الشرقاوى
- ٤٤٤- أمريكا اللاتينية: الثقافات القديمة لاوريت سيجورنه صالح علمانى
- ٤٤٥- حول وزن الشعر پرويز نائل خاتلى محمد محمد يونس
- ٤٤٦- التحالف الأسود ألكسندر كوكبرن وجيفرى سانت كلير أحمد محمود
- ٤٤٧- ملحمة السيد تراث شعبى إسبانى الطاهر أحمد مكي
- ٤٤٨- الفلاحون (ميراث الترجمة) الأب عيروط محي الدين اللبان ووليم داوود مرقس
- ٤٤٩- أقدم لك: الحركة النسوية نخبة جمال الجزيرى
- ٤٥٠- أقدم لك: ما بعد الحركة النسوية صوفيا فوكا وريبيكا رايت جمال الجزيرى
- ٤٥١- أقدم لك: الفلسفة الشرقية ريتشارد أوزبورن ويورن فان لون إمام عبد الفتاح إمام
- ٤٥٢- أقدم لك: لينين والثورة الروسية ريتشارد إيجينانزى وأوسكار زاريت محيى الدين مزيد
- ٤٥٣- القاهرة: إقامة مدينة حديثة چان لوك أرنو حليم طوسون وفؤاد الدهان
- ٤٥٤- خمسون عاماً من السينما الفرنسية رينيه بريدال سوزان خليل

٤٥٥-	تاريخ الفلسفة الحديثة (مج ٥)	فردريك كويلستون	محمود سيد أحمد
٤٥٦-	لا تتسنى (رواية)	مريم جعفرى	هويدا عزت محمد
٤٥٧-	النساء فى الفكر السياسى الغربى	سوزان مولر أوكين	إمام عبدالفتاح إمام
٤٥٨-	الموريسكيون الأندلسيون	مرثيديس غارثيا أرينال	جمال عبد الرحمن
٤٥٩-	نمو مفهوم لاقتصاديات الموارد الطبيعية	توم تيتنبرج	جلال البنا
٤٦٠-	أقدم لك: الفاشية والنازية	ستوارت هود وليتزا جانستز	إمام عبدالفتاح إمام
٤٦١-	أقدم لك: لكان	داريان ليدر وجوى جروفز	إمام عبدالفتاح إمام
٤٦٢-	طه حسين من الأزهر إلى السوربون	عبدالرشيد الصادق محمودى	عبدالرشيد الصادق محمودى
٤٦٣-	الدولة المارقة	ويليام بلوم	كمال السيد
٤٦٤-	ديمقراطية للقلّة	مايكل بارنتى	حمصة إبراهيم المنيف
٤٦٥-	قصص اليهود	لويس جنزبيرج	جمال الرفاعى
٤٦٦-	حكايات حب ويطولات فرعونية	فيولين فانويك	فاطمة عبد الله
٤٦٧-	التفكير السياسى والنظرة السياسية	ستيفين ديلو	ربيع وهبة
٤٦٨-	روح الفلسفة الحديثة	چوزايا روس	أحمد الأنصارى
٤٦٩-	جلال الملوك	نصوص حبشية قديمة	مجدى عبدالرازق
٤٧٠-	الأراضى والجودة البيئية	جارى م. بيرزنسكى وآخرون	محمد السيد الننة
٤٧١-	رحلة لاستكشاف أفريقيا (ج ٢)	ثلاثة من الرحالة	عبد الله عبد الرزاق إبراهيم
٤٧٢-	بون كيوخوتى (القسم الأول)	ميجيل دى ثريانتس سابيدرا	سليمان العطار
٤٧٣-	بون كيوخوتى (القسم الثانى)	ميجيل دى ثريانتس سابيدرا	سليمان العطار
٤٧٤-	الأدب والنسوية	بام موريس	سهام عبدالسلام
٤٧٥-	صوت مصر: أم كلثوم	فرچينيا دانيلسون	عادل هلال عنانى
٤٧٦-	أرض الحباب بعيدة: بيرم التوتسى	ماريلين بوث	سحر توفيق
٤٧٧-	تاريخ الصين منذ ما قبل التاريخ حتى القرن العشرين	هيلدا هوخام	أشرف كيلانى
٤٧٨-	الصين والولايات المتحدة	ليوشيه شنج ولى شى تونج	عبد العزيز حمدى
٤٧٩-	المقهى (مسرحية)	لاوشه	عبد العزيز حمدى
٤٨٠-	تساي ون جى (مسرحية)	كو مو روا	عبد العزيز حمدى
٤٨١-	بردة النبى	روى متحدة	رضوان السيد
٤٨٢-	موسوعة الأساطير والرموز الفرعونية	روبير چاك تيبو	فاطمة عبد الله
٤٨٣-	النسوية وما بعد النسوية	سارة چاميل	أحمد الشامى
٤٨٤-	جمالية التلقى	هانسن روبيرت ياروس	رشيد بنحو
٤٨٥-	الثوب (رواية)	نذير أحمد الدهلوى	سمير عبدالحميد إبراهيم
٤٨٦-	الذاكرة الحضارية	يان أسمن	عبدالحميد عبدالغنى رجب
٤٨٧-	الرحلة الهندية إلى الجزيرة العربية	رفيع الدين المراد أبادى	سمير عبدالحميد إبراهيم
٤٨٨-	الحب الذى كان وقصائد أخرى	نخبة	سمير عبدالحميد إبراهيم
٤٨٩-	هُسْرُل: الفلسفة علماً دقيقاً	إيموند هُسْرُل	محمود رجب
٤٩٠-	أسمار البقاء	محمد قابرى	عبد الوهاب علوب
٤٩١-	نصوص قصصية من روائع الألب الأترى	نخبة	سمير عبد ربه
٤٩٢-	محمد على مؤسس مصر الحديثة	جى فارچيت	محمد رفعت عواد

٤٩٢-	خطابات إلى طالب الصوتيات	هارولد بالمر	محمد صالح الضالع
٤٩٤-	كتاب الموتى: الخروج في النهار	نصوص مصرية قديمة	شريف الصيفي
٤٩٥-	اللوي	إيوارد تيفان	حسن عبد ربه المصري
٤٩٦-	الحكم والسياسة في أفريقيا (ج١)	إكوانو بانولي	مجموعة من المترجمين
٤٩٧-	العلمانية والنوع والدولة في الشرق الأوسط	نادية العلي	مصطفى رياض
٤٩٨-	النساء والنوع في الشرق الأوسط الحديث	جوديث تاكر ومارجريت مريودز	أحمد على بدوي
٤٩٩-	تقاطعات: الأمة والمجتمع والنوع	مجموعة من المؤلفين	فيصل بن خضراء
٥٠٠-	في طفولتي: دراسة في السيرة الذاتية العربية	تيتز روكي	طلعت الشايب
٥٠١-	تاريخ النساء في الغرب (ج١)	أرثر جولد هامر	سحر فراج
٥٠٢-	أصوات بديلة	مجموعة من المؤلفين	هالة كمال
٥٠٣-	مختارات من الشعر الفارسي الحديث	نخبة من الشعراء	محمد نور الدين عبد المنعم
٥٠٤-	كتابات أساسية (ج١)	مارتن هايدجر	إسماعيل المصدق
٥٠٥-	كتابات أساسية (ج٢)	مارتن هايدجر	إسماعيل المصدق
٥٠٦-	ربما كان قديساً (رواية)	أن تيلر	عبد الحميد فهمي الجمال
٥٠٧-	سيدة الماضي الجميل (مسرحية)	بيتر شيفر	شوقي فهمي
٥٠٨-	المولوية بعد جلال الدين الرومي	عبد الباقي جلبنارلي	عبد الله أحمد إبراهيم
٥٠٩-	الفقر والإحسان في عصر سلاطين المماليك	أدم صبرة	قاسم عبده قاسم
٥١٠-	الأرملة الماكرة (مسرحية)	كارلو جولوني	عبد الرزاق عيد
٥١١-	كوكب مرقع (رواية)	أن تيلر	عبد الحميد فهمي الجمال
٥١٢-	كتابة النقد السينمائي	تيموثي كوريغان	جمال عبد الناصر
٥١٣-	العلم الجسور	تيد أنتون	مصطفى إبراهيم فهمي
٥١٤-	مدخل إلى النظرية الأدبية	جونثان كولر	مصطفى بيومي عبد السلام
٥١٥-	من التقليد إلى ما بعد الحداثة	فدوى مالطي بوجلاس	فدوى مالطي بوجلاس
٥١٦-	إرادة الإنسان في علاج الإدمان	أرنولد واشنطن وديونا باوندي	صبري محمد حسن
٥١٧-	نقش على الماء وقصص أخرى	نخبة	سمير عبد الحميد إبراهيم
٥١٨-	استكشاف الأرض والكون	إسحق عظيموف	هاشم أحمد محمد
٥١٩-	محاضرات في المثالية الحديثة	جوزايا روس	أحمد الأنصاري
٥٢٠-	الولع الفرنسي بمصر من العلم إلى المشروع	أحمد يوسف	أمل الصبان
٥٢١-	قاموس تراجم مصر الحديثة	أرثر جولد سميث	عبد الوهاب بكر
٥٢٢-	إسبانيا في تاريخها	أميركو كاسترو	علي إبراهيم منوفي
٥٢٣-	الفن الطليطلي الإسلامي والمدجن	باسيليو بابون مالدونادو	علي إبراهيم منوفي
٥٢٤-	الملك لير (مسرحية)	وليم شكسبير	محمد مصطفى بدوي
٥٢٥-	موسم صيد في بيروت وقصص أخرى	دنيس چونسون	نادية رفعت
٥٢٦-	أقدم لك: السياسة البيئية	ستيفن كرول ووليم رانكين	محيي الدين مزيد
٥٢٧-	أقدم لك: كافكا	ديفيد زين ميروفتس وروبرت كرمب	جمال الجزيري
٥٢٨-	أقدم لك: تروتسكي والماركسية	طارق علي وفيل إيفانز	جمال الجزيري
٥٢٩-	بدائع العلامة إقبال في شعره الأردني	محمد إقبال	حازم محفوظ
٥٣٠-	مدخل عام إلى فهم النظريات التراثية	رينيه جينو	عمر الفاروق عمر

٥٣١-	ما الذي حدث في حدث ١١ سبتمبر؟	جاك دريدا	صفاء فتحي
٥٣٢-	المغامر والمستشرق	هنري لورنس	يشير السباعي
٥٣٣-	تعلم اللغة الثانية	سوزان جاس	محمد طارق الشراقي
٥٣٤-	الإسلاميون الجزائريون	سيفرين لبا	حمادة إبراهيم
٥٣٥-	مخزن الأسرار (شعر)	نظامي الكنجوي	عبدالعزیز بقوش
٥٣٦-	الثقافات وقيم التقدم	صمويل منتجتون ولورانس هارينغتون	شوقي جلال
٥٣٧-	للحب والحرية (شعر)	نخبة	عبدالفار مكارى
٥٣٨-	النفس والآخر في قصص يوسف الشاروني	كيت دانيلز	محمد الحديدي
٥٣٩-	خمسة مسرحيات قصيرة	كاريل تشرشل	محسن مصيلحي
٥٤٠-	توجهات بريطانية - شرقية	السير رونالد ستورس	رؤف عباس
٥٤١-	هي تخيل وهلاس أخرى	خوان خوسيه مياس	مروة رزق
٥٤٢-	قصص مختارة من الأدب اليوناني الحديث	نخبة	نعيم عطية
٥٤٣-	أقدم لك: السياسة الأمريكية	باتريك بروجان وكريس جرات	وفاء عبدالقادر
٥٤٤-	أقدم لك: ميلاني كلاين	روبرت هينشل وآخرون	حمدي الجابري
٥٤٥-	يا له من سباق محموم	فرانسيس كريك	عزت عامر
٥٤٦-	ريموس	ت. ب. وايزمان	توفيق على منصور
٥٤٧-	أقدم لك: بارت	فيليب تودي وأن كورس	جمال الجزيري
٥٤٨-	أقدم لك: علم الاجتماع	ريتشارد أوزيرن وويون فان لون	حمدي الجابري
٥٤٩-	أقدم لك: علم العلامات	بول كويلي ولينجانز	جمال الجزيري
٥٥٠-	أقدم لك: شكسبير	نيك جروم وبيرو	حمدي الجابري
٥٥١-	الموسيقى والعولة	سايمون ماندي	سمحة الخولي
٥٥٢-	قصص مثالية	ميجيل دي ثريانتس	علي عبد الرؤوف البعبي
٥٥٣-	مدخل للشعر الفرنسي الحديث والمعاصر	دانيال لوفرس	رجاء ياقوت
٥٥٤-	مصر في عهد محمد علي	عفاف لطفي السيد مارسوه	عبدالسميع عمر زين الدين
٥٥٥-	الإستراتيجية الأمريكية لقرن العادي والعشرين	أناتولي أوتكين	أنور محمد إبراهيم ومحمد نصرالدين الجبالي
٥٥٦-	أقدم لك: جان بودريار	كريس هوروكس وزوران جيفتك	حمدي الجابري
٥٥٧-	أقدم لك: الماركيز دي ساد	ستوارت هود وجراهام كرولي	إمام عبدالفتاح إمام
٥٥٨-	أقدم لك: الدراسات الثقافية	زيودين ساردارويورين فان لون	إمام عبدالفتاح إمام
٥٥٩-	الماس الزائف (رواية)	تشا تشاجي	عبدالحى أحمد سالم
٥٦٠-	صلصلة الجرس (شعر)	محمد إقبال	جلال السعيد الحفناوي
٥٦١-	جناح جبريل (شعر)	محمد إقبال	جلال السعيد الحفناوي
٥٦٢-	بلايين وبلايين	كارل ساجان	عزت عامر
٥٦٣-	ورد الخريف (مسرحية)	خايننتو بينابينتني	صبري محمدي التهامي
٥٦٤-	عش الغريب (مسرحية)	خايننتو بينابينتني	صبري محمدي التهامي
٥٦٥-	الشرق الأوسط المعاصر	بيورا ج. جبرنر	أحمد عبدالحميد أحمد
٥٦٦-	تاريخ أوروبا في العصور الوسطى	موريس بيشوب	علي السيد علي
٥٦٧-	الوطن المقتصب	مايكل رايس	إبراهيم سلامة إبراهيم
٥٦٨-	الأصول في الرواية	عبد السلام حيدر	عبد السلام حيدر

٥٦٩- موقع الثقافة	هومي بابا	ثائر ديب
٥٧٠- دول الخليج الفارسي	سير روبرت هاي	يوسف الشاروني
٥٧١- تاريخ النقد الإسباني المعاصر	إيميليا دي ثوليتا	السيد عبد الظاهر
٥٧٢- الطب في زمن الفراغة	برونو ألبا	كمال السيد
٥٧٣- أقدم لك: فرويد	ريتشارد ايجنانس وأسكار زارتي	جمال الجزيري
٥٧٤- مصر القديمة في عيون الإيرانيين	حسن بيرنيا	علاء الدين السباعي
٥٧٥- الاقتصاد السياسي للعملة	نجير وودز	أحمد محمود
٥٧٦- فكر ثربانتس	أمريكو كاسترو	ناهد العشري محمد
٥٧٧- مغامرات بينوكيو	كارلو كولودي	محمد قدرى عمارة
٥٧٨- الجماليات عند كيتس وهنت	أيومي ميزوكوشي	محمد إبراهيم وعصام عبد الرؤف
٥٧٩- أقدم لك: تشومسكي	جون ماهر وچودي جرونز	محيى الدين مزيد
٥٨٠- دائرة المعارف الدولية (مج ١)	جون فيز وپول سيجرجز	ياشراف: محمد فتحي عبدالهادي
٥٨١- الحمقى يموتون (رواية)	ماريو بونو	سليم عبد الأمير حمدان
٥٨٢- مرايا على الذات (رواية)	هوشنك كلشيري	سليم عبد الأمير حمدان
٥٨٣- الجيران (رواية)	أحمد محمود	سليم عبد الأمير حمدان
٥٨٤- سفر (رواية)	محمود نولت أبادي	سليم عبد الأمير حمدان
٥٨٥- الأمير احتجاب (رواية)	هوشنك كلشيري	سليم عبد الأمير حمدان
٥٨٦- السينما العربية والأفريقية	ليزييث مالكوس وروى أرمز	سهام عبد السلام
٥٨٧- تاريخ تطور الفكر الصيني	مجموعة من المؤلفين	عبدالعزیز حمدي
٥٨٨- أمنحوتب الثالث	أنيس كابرول	ماهر جويجاتي
٥٨٩- تمبكت العجيبة	فيلكس دييوا	عبدالله عبدالرازق إبراهيم
٥٩٠- أساطير من الميراثات الشعبية الفنلندية	نخبة	محمود مهدي عبدالله
٥٩١- الشاعر والمفكر	هوراتيوس	علي عبدالنواب علي وصلاح رمضان السيد
٥٩٢- الثورة المصرية (ج ١)	محمد صبري السوربوني	مجدى عبدالحافظ وعلى كورخان
٥٩٣- قصائد ساحرة	بول فاليري	بكر الحلو
٥٩٤- القلب السمين (قصة أطفال)	سوزانا تامارو	أمانى فوزي
٥٩٥- الحكم والسياسة في أفريقيا (ج ٢)	إكوانو بانولي	مجموعة من المترجمين
٥٩٦- الصحة العقلية في العالم	روبرت ديجارليه وآخرون	إيهاب عبدالرحيم محمد
٥٩٧- مسلمو غرناطة	خوليو كاروباروخا	جمال عبدالرحمن
٥٩٨- مصر وكنعان وإسرائيل	دونالد ريدفورد	بيومي على قنديل
٥٩٩- فلسفة الشرق	هرداد مهرين	محمود علاوي
٦٠٠- الإسلام في التاريخ	برنارد لويس	مدحت طه
٦٠١- النسوية والمواطنة	ريان فوت	أيمن بكر وسمر الشيشكلي
٦٠٢- ليونار: نحو فلسفة ما بعد حداثة	جيمس وإيامز	إيمان عبدالعزيز
٦٠٣- النقد الثقافي	أرثر أيزنبرجر	وفاء إبراهيم ورمضان بسطاويسي
٦٠٤- الكوارث الطبيعية (مج ١)	باتريك ل. أبوت	توفيق على منصور
٦٠٥- مخاطر كوكبنا المضطرب	إرنست زيبروسكي (الصغير)	مصطفى إبراهيم فهمي
٦٠٦- قصة البردي اليوناني في مصر	ريتشارد هاريس	محمود إبراهيم السعدني

٦٠٧-	قلب الجزيرة العربية (ج١)	هارى سينت فيلبى	صبرى محمد حسن
٦٠٨-	قلب الجزيرة العربية (ج٢)	هارى سينت فيلبى	صبرى محمد حسن
٦٠٩-	الانتخاب الثقافى	أجنر فوج	شوقى جلال
٦١٠-	العمارة المدججة	رفائيل لويث جوثمان	على إبراهيم منوفى
٦١١-	النقد والأيدولوجية	تيرى إيجلتون	فخرى صالح
٦١٢-	رسالة النفسية	فضل الله بن حامد الحسينى	محمد محمد يونس
٦١٣-	السياحة والسياسة	كولن مايكل هول	محمد فريد حجاب
٦١٤-	بيت الأقصر الكبير (رواية)	فوزية أسعد	منى قطان
٦١٥-	مرض الأحداث التى وقعت فى بغداد من ١٩٩٧ إلى ١٩٩٩	أليس بسيرينى	محمد رفعت عواد
٦١٦-	أساطير بيضاء	روبرت يانج	أحمد محمود
٦١٧-	الفولكلور والبحر	هوراس بيك	أحمد محمود
٦١٨-	نحو مفهوم لاقتصاديات الصحة	تشارلز فيلبس	جلال البنا
٦١٩-	مفاتيح أورشليم القدس	ريمون استانبولى	عايدة الباجورى
٦٢٠-	السلام الصليبي	توماش ماستنك	بشير السباعى
٦٢١-	رباعيات الخيام (ميراث الترجمة)	عمر الخيام	محمد السباعى
٦٢٢-	أشعار من عالم اسمه الصين	أى تشينغ	أمير نبيه وعبدالرحمن حجازى
٦٢٣-	نوابر جحا الإيرانى	سعيد قانعى	يوسف عبدالفتاح
٦٢٤-	شعر المرأة الأفريقية	نخبة	غادة الحلوانى
٦٢٥-	الجرح السرى	جان چينيه	محمد برادة
٦٢٦-	مختارات شعرية مترجمة (ج٢)	نخبة	توفيق على منصور
٦٢٧-	حكايات إيرانية	نخبة	عبدالوهاب علوب
٦٢٨-	أصل الأنواع	تشارلس داروين	مجدى محمود المليجى
٦٢٩-	قرن آخر من الهيمنة الأمريكية	نيقولاى جويات	عزة الخميسى
٦٣٠-	سيرتى الذاتية	أحمد بللو	صبرى محمد حسن
٦٣١-	مختارات من الشعر الأفريقى المعاصر	نخبة	يأشراف: حسن طلب
٦٣٢-	المسلمون واليهود فى مملكة فالنسيا	نولورس برامون	رانيا محمد
٦٣٣-	الحب وفنونه (شعر)	نخبة	حمادة إبراهيم
٦٣٤-	مكتبة الإسكندرية	روى ماكرويد وإسماعيل سراج الدين	مصطفى البهنسارى
٦٣٥-	التبثيت والتكيف فى مصر	جودة عبد الخالق	سمير كريم
٦٣٦-	حج يولنده	جناب شهاب الدين	سامية محمد جلال
٦٣٧-	مصر الخديوية	ف. روبرت هنتر	بدر الرفاعى
٦٣٨-	الديمقراطية والشعر	روبرت بن وارين	فؤاد عبد المطلب
٦٣٩-	فندق الأرق (شعر)	تشارلز سيميك	أحمد شافعى
٦٤٠-	الكسياد	الأميرة أناكومينا	حسن حبشى
٦٤١-	برتراند رسل (مختارات)	برتراند رسل	محمد قدرى عمارة
٦٤٢-	أقدم لك: داروين والتطور	جوناثان ميلر وهورين فان لون	ممدوح عبد المنعم
٦٤٣-	سفرنامه حجاز (شعر)	عبد الماجد الدرايبادى	سمير عبدالحميد إبراهيم
٦٤٤-	العلوم عند المسلمين	هوارد دختيرنر	فتح الله الشيخ

٦٤٥-	السباسة الخارجية الأمريكية ومصادرها الداخلية	تشارلز كجلى ويوجين ويتكوف	عبد الوهاب علوب
٦٤٦-	قصة الثورة الإيرانية	سپهر نبيح	عبد الوهاب علوب
٦٤٧-	رسائل من مصر	چون نينيه	فتحى العشرى
٦٤٨-	بورخيس	بياتريث سارلو	خليل كلفت
٦٤٩-	الخوف وقصص خرافية أخرى	چى دى موياسان	سحر يوسف
٦٥٠-	الدولة والسلطة والسياسة فى الشرق الأوسط	روچر اوين	عبد الوهاب علوب
٦٥١-	ديليسبس الذى لا نعرفه	وثائق قديمة	أمل الصبان
٦٥٢-	آلهة مصر القديمة	كلود ترونكر	حسن نصر الدين
٦٥٣-	مدرسة الطفأة (مسرحية)	إيريش كستتر	سمير جريس
٦٥٤-	أساطير شعبية من أوزبكستان (ج١)	نصوص قديمة	عبد الرحمن الخميسى
٦٥٥-	أساطير وآلهة	إيزابيل فرانكو	حليم طوسون ومحمود ماهر طه
٦٥٦-	خيز الشعب والأرض الحمراء (مسرحيتان)	ألفونسو ساسترى	ممدوح البستاوى
٦٥٧-	محاكم التفتيش والموريسكيون	مرثيديس غارثيا أريبال	خالد عباس
٦٥٨-	حوارات مع خوان رامون خيمينيث	خوان رامون خيمينيث	صبرى التهامى
٦٥٩-	قصائد من إسبانيا وأمريكا اللاتينية	نخبة	عبد اللطيف عبد الحليم
٦٦٠-	نافذة على أحدث العلوم	ريتشارد فايفيلد	هاشم أحمد محمد
٦٦١-	روائع أندلسية إسلامية	نخبة	صبرى التهامى
٦٦٢-	رحلة إلى الجنود	داسو سالدنيار	صبرى التهامى
٦٦٣-	امراة عادية	ليوسيل كليفتون	أحمد شافعى
٦٦٤-	الرجل على الشاشة	ستيفن كوهان وأنا راى هارك	عصام زكريا
٦٦٥-	عوالم أخرى	پول دافيز	هاشم أحمد محمد
٦٦٦-	تطور الصورة الشعرية عند شكسبير	وولفجانج اتش كليمن	جمال عبد الناصر ومنحت الجيار وجمال جاد الرب
٦٦٧-	الأزمة القادمة لعلم الاجتماع الغربى	ألثن جولندر	على ليلة
٦٦٨-	ثقافات العولمة	فريدريك چيمسون وماساو ميوشى	ليلى الجبالى
٦٦٩-	ثلاث مسرحيات	وول شوينكا	نسيم مجلى
٦٧٠-	أشعار جوستاف أدولفو	جوستاف أدولفو بكر	ماهر البطوطى
٦٧١-	قل لى كم مضى على رحيل القطار؟	چيمس بولدوين	على عبدالأمير صالح
٦٧٢-	مختارات من الشعر الفرنسى للأطفال	نخبة	إبتهال سالم
٦٧٣-	ضرب الكليم (شعر)	محمد إقبال	جلال الحفناوى
٦٧٤-	ديوان الإمام الخمينى	آية الله العظمى الخمينى	محمد علاء الدين منصور
٦٧٥-	أثينا السوداء (ج٢، مج١)	مارتن برنال	باشراف: محمود إبراهيم السعدنى
٦٧٦-	أثينا السوداء (ج٢، مج٢)	مارتن برنال	باشراف: محمود إبراهيم السعدنى
٦٧٧-	تاريخ الأدب فى إيران (ج١ ، مج١)	إيوارد جرانفيل براون	أحمد كمال الدين حلمى
٦٧٨-	تاريخ الأدب فى إيران (ج١ ، مج٢)	إيوارد جرانفيل براون	أحمد كمال الدين حلمى
٦٧٩-	مختارات شعرية مترجمة (ج٢)	وليام شكسبير	توفيق على منصور
٦٨٠-	المدينة الفاضلة (ميراث الترجمة)	كارل ل. بيكر	محمد شفيق غربال
٦٨١-	هل يوجد نص فى هذا الفصل؟	ستانلى فش	أحمد الشيمى
٦٨٢-	نجوم حنظل التجوال الجديد (رواية)	بن أوكرى	صبرى محمد حسن

صبري محمد حسن	تي. م. ألوكو	سكين واحد لكل رجل (رواية)	٦٨٣-
رزق أحمد بهنسي	أوراثيو كيروجا	الأممال القصصية الكاملة (أنا كندا) (ج١)	٦٨٤-
رزق أحمد بهنسي	أوراثيو كيروجا	الأممال القصصية الكاملة (الصغراء) (ج٢)	٦٨٥-
سحر توفيق	ماكسين هونج كنجستون	امراة محاربة (رواية)	٦٨٦-
ماجدة العناني	فتانة حاج سيد جوادى	محبوبة (رواية)	٦٨٧-
فتح الله الشيخ وأحمد السماحي	فيليب م. بوير وريتشارد أ. موار	الانفجارات الثلاثة العظمى	٦٨٨-
هنا عبد الفتاح	تاتوش روجيفيتش	الملف (مسرحية)	٦٨٩-
رمسيس عوض	(مختارات)	محاكم التفتيش فى فرنسا	٦٩٠-
رمسيس عوض	(مختارات)	ألبرت أينشتاين: حياته وغرامياته	٦٩١-
حمدي الجابري	ريتشارد أيبجانسي وأوسكار زاريت	أقدم لك: الوجودية	٦٩٢-
جمال الجزيري	حانيم برشيت وآخرون	أقدم لك: القتل الجماعي (المحرقة)	٦٩٣-
حمدي الجابري	جيف كوليتز وويل مايبلين	أقدم لك: بريدا	٦٩٤-
إمام عبدالفتاح إمام	ديف روبنسون وجودي جروف	أقدم لك: رسل	٦٩٥-
إمام عبدالفتاح إمام	ديف روبنسون وأوسكار زاريت	أقدم لك: روسو	٦٩٦-
إمام عبدالفتاح إمام	روبرت ولفين وجودي جروفس	أقدم لك: أرسطو	٦٩٧-
إمام عبدالفتاح إمام	ليود سينسر وأندريجي كروز	أقدم لك: عصر التنوير	٦٩٨-
جمال الجزيري	إيفان وارد وأوسكار زاريت	أقدم لك: التحليل النفسى	٦٩٩-
بسمة عبدالرحمن	ماريو بارجاس يوسا	الكاتب وواقعه	٧٠٠-
منى البرنس	وليم رود ثيثيان	الذاكرة والحدثة	٧٠١-
عبد العزيز فهمي	جوستينيان	مدونة جوستينيان لى اللغة الرومانى (ميراث الترجمة)	٧٠٢-
أمين الشواربي	إيوارد جرانفيل براون	تاريخ الأدب فى إيران (ج٢)	٧٠٣-
محمد علاء الدين منصور وآخرون	مولانا جلال الدين الرومى	فيه ما فيه	٧٠٤-
عبدالحميد مذكور	الإمام الغزالي	فضل الأنام من رسائل حجة الإسلام	٧٠٥-
عزت عامر	جونسون ف. يان	الشفرة الوراثية وكتاب التحولات	٧٠٦-
وفاء عبدالقادر	هوارد كاليجل وآخرون	أقدم لك: فالتر بنيامين	٧٠٧-
رووف عباس	دونالد مالكولم ريد	فراغنة من؟	٧٠٨-
عادل نجيب بشرى	ألفريد أدلر	معنى الحياة	٧٠٩-
دعاء محمد الخطيب	إيان هاتشبائى وجوموران - إليس	الأطفال والتكنولوجيا والثقافة	٧١٠-
هنا عبد الفتاح	ميرزا محمد هادى رسوا	نرة التاج	٧١١-
سليمان البستاني	هوميروس	الإلياذة (ج١) (ميراث الترجمة)	٧١٢-
سليمان البستاني	هوميروس	الإلياذة (ج٢) (ميراث الترجمة)	٧١٣-
حنا صاره	لامنيه	حديث القلوب (ميراث الترجمة)	٧١٤-
أحمد فتحي زغلول	إيمون ديمولان	سر تقدم الإنكليز السكسونيين (ميراث الترجمة)	٧١٥-
نخبة من المترجمين	مجموعة من المؤلفين	جامعة كل المعارف (ج٢)	٧١٦-
نخبة من المترجمين	مجموعة من المؤلفين	جامعة كل المعارف (ج٢)	٧١٧-
نخبة من المترجمين	مجموعة من المؤلفين	جامعة كل المعارف (ج٣)	٧١٨-
جميلة كامل	م. جولدبرج	مسرح الأطفال: فلسفة وطريقة	٧١٩-
على شعبان وأحمد الخطيب	دونام جوتسون	مداخل إلى البحث فى تعلم اللغة الثانية	٧٢٠-

مصطفى لييب عبد الفنى	هـ. أ. ولقسنون	فلسفة المتكلمين فى الإسلام (مج ١)	٧٢١-
الصمصامى أحمد القطورى	يشار كمال	الصفحة وقصص أخرى	٧٢٢-
أحمد ثابت	إفرايم نيمنى	تحديات ما بعد الصهيونية	٧٢٣-
عبد الريس	بول روبنسسون	اليسار الفرويدى	٧٢٤-
مى مقلد	جون فيتكس	الاضطراب النفسى	٧٢٥-
مروة محمد إبراهيم	غيرمو غوثالبيس بوستو	الموريسكيون فى المغرب	٧٢٦-
وحيد السعيد	باچين	حلم البحر (رواية)	٧٢٧-
أميرة جمعة	موريس آليه	العولة: تدمير العمالة والنمو	٧٢٨-
هويدا عزت	صائق زيباكلام	الثورة الإسلامية فى إيران	٧٢٩-
عزت عامر	أن جاتى	حكايات من السهول الأفريقية	٧٣٠-
محمد قدرى عمارة	مجموعة من المؤلفين	النوع: الفكر والأشئ بين التميز والاختلاف	٧٣١-
سمير جريس	إنجو شولتسه	قصص بسيطة (رواية)	٧٣٢-
محمد مصطفى بنوى	وليم شيكسبير	مأساة عطيل (مسرحية)	٧٣٣-
أمل الصبان	أحمد يوسف	بونايرت فى الشرق الإسلامى	٧٣٤-
محمود محمد مكى	مايكل كويرسون	فن السيرة فى العربية	٧٣٥-
شعبان مكارى	هوارد زن	التاريخ الشعبى للولايات المتحدة (ج ١)	٧٣٦-
توفيق على منصور	باتريك ل. أبوت	الكوارث الطبيعية (مج ٢)	٧٣٧-
محمد عواد	جيرار دى جورج	مشق من عصر ما قبل التاريخ إلى العولة الملوكية	٧٣٨-
محمد عواد	جيرار دى جورج	مشق من الإمبراطورية العثمانية حتى ترقى العاصر	٧٣٩-
مرفت ياقوت	بارى هندس	خطابات السلطة	٧٤٠-
أحمد هيكمل	برنارد لويس	الإسلام وأزمة العصر	٧٤١-
رزق بهنسى	خوسيه لاكوارا	أرض حارة	٧٤٢-
شوقى جلال	روبرت أونجر	الثقافة: منظور داروينى	٧٤٣-
سمير عبد الحميد	محمد إقبال	ديوان الأسرار والرموز (شعر)	٧٤٤-
محمد أبو زيد	بيك الدنبلى	المأثر السلطانية	٧٤٥-
حسن النعيمى	جوزيف أ. شومبيتر	تاريخ التحليل الاقتصادى (مج ١)	٧٤٦-
إيمان عبد العزيز	تريفور وايتوك	الاستعارة فى لغة السينما	٧٤٧-
سمير كريم	فرانسيس بويل	تدمير النظام العالمى	٧٤٨-
باتسى جمال الدين	ل.ج. كالفيه	إيكولوجيا لغات العالم	٧٤٩-
ياشرف: أحمد عثمان	هوميروس	الإلياذة	٧٥٠-
علاء السباعى	نخبة	الإسراء والمعراج فى تراث الشعر الفارسى	٧٥١-
نمر عارورى	جمال قارصلى	ألمانيا بين عقدة الذنب والخوف	٧٥٢-
محسن يوسف	إنسماعيل سراج الدين وآخرون	التنمية والقيم	٧٥٣-
عبد السلام حيدر	أنا مارى شيمل	الشرق والغرب	٧٥٤-
على إبراهيم منوفى	أندرو ب. بيبكى	تاريخ الشعر الإشبانى خلال القرن العشرين	٧٥٥-
خالد محمد عباس	إنريكى خاردييل بونثيلا	ذات العين الساحرة	٧٥٦-
آمال الروبى	پاتريشيا كرون	تجارة مكة	٧٥٧-
عاطف عبد الحميد	بروس روبنز	الإحساس بالعولة	٧٥٨-

٧٥٩-	النثر الأردني	مولوى سيد محمد	جلال الحفناوى
٧٦٠-	الدين والتصور الشعبى للكون	السيد الأسود	السيد الأسود
٧٦١-	جيوب مثقلة بالحجارة (رواية)	فيرچينيا وولف	فاطمة ناعوت
٧٦٢-	المسلم عبواً و صديقاً	ماريا سوليداد	عبدالعال صالح
٧٦٣-	الحياة فى مصر	أنريكو بيا	نجوى عمر
٧٦٤-	ديوان غالب الدهلوى (شعر غزل)	غالب الدهلوى	حازم محفوظ
٧٦٥-	ديوان خواجه الدهلوى (شعر تصوف)	خواجه مير درد الدهلوى	حازم محفوظ
٧٦٦-	الشرق المتخيل	تيرى هنتش	غازى برو و خليل أحمد خليل
٧٦٧-	الغرب المتخيل	نسيب سمير الحسينى	غازى برو
٧٦٨-	حوار الثقافات	محمود فهمى حجازى	محمود فهمى حجازى
٧٦٩-	أدباء أحياء	فريدريك هتمان	رندا النشار و ضياء زاهر
٧٧٠-	السيدة بيرفيكتا	بينيتو بيريث جالدوس	صبرى التهامى
٧٧١-	السيد سيجوندى سومبرا	ريكاردو جويرة الديس	صبرى التهامى
٧٧٢-	بريخت ما بعد الحداثة	إليزابيث رايت	محسن مصيلحى
٧٧٣-	دائرة المعارف الدولية (ج٢)	جون فيزر و بول ستيرجز	بإشراف: محمد فتحى عبدالهادى
٧٧٤-	الديمقراطية الأمريكية: التاريخ والمرتكزات	مجموعة من المؤلفين	حسن عبد ربه المصرى
٧٧٥-	مرآة العروس	نذير أحمد الدهلوى	جلال الحفناوى
٧٧٦-	منظومة مصيبت نامه (مج ١)	فريد الدين العطار	محمد محمد يونس
٧٧٧-	الانفجار الأعظم	جيمس إ. ليدسى	عزت عامر
٧٧٨-	صفوة المديح	مولانا محمد أحمد و رضا القادري	حازم محفوظ
٧٧٩-	خيوط العنكبوت وقصص أخرى	نخبة	سمير عبد الحميد إبراهيم وسارة تاكاهاشى
٧٨٠-	من أب الرسائل الهندية حجاز ١٩٢٠	غلام رسول مهر	سمير عبد الحميد إبراهيم
٧٨١-	الطريق إلى بكين	هدى بدران	نبيلة بدران
٧٨٢-	المسرح المسكون	مارفن كارلسون	جمال عبد المقصود
٧٨٣-	العولة والرعاية الإنسانية	فيك جورج و بول ويلدنج	طلعت السروجى
٧٨٤-	الإساءة للطفل	ديفيد أ. وولف	جمعة سيد يوسف
٧٨٥-	تأملات عن تطور نكاه الإنسان	كارل ساجان	سمير حنا صادق
٧٨٦-	المذنبه (رواية)	مارجريت أتوود	سحر توفيق
٧٨٧-	العودة من فلسطين	جوزيه بوفيه	إيناس صادق
٧٨٨-	سر الأهرامات	ميروسلاف فرنر	خالد أبو اليزيد البلتاجى
٧٨٩-	الانتظار (رواية)	هاجين	منى الدروبي
٧٩٠-	الفرانكفونية العربية	مونيك بونتو	جيهان العيسوى
٧٩١-	المطور ومعامل العطور فى مصر القديمة	محمد الشيمى	ماهر جويجاتى
٧٩٢-	دراسات حول الشمس الصغيرة لإيريس ومحفوظ	منى ميخائيل	منى إبراهيم
٧٩٣-	ثلاث رؤى للمستقبل	جون جريفيس	روف و صفى
٧٩٤-	التاريخ الشعبى للولايات المتحدة (ج٢)	هوارد زن	شعبان مكاوى
٧٩٥-	مختارات من الشعر الإسباني (ج١)	نخبة	على عبد الروف البعبى
٧٩٦-	أفاق جديدة فى دراسة اللغة والذهن	نعوم تشومسكى	حمزة المزنى

طلعت شاهين	نخبة	الرؤية فى ليلة معتمة (شعر)	٧٩٧-
سميرة أبو الحسن	كاترين جيلرد ودافيد جيلرد	الإرشاد النفسى للأطفال	٧٩٨-
عبد الحميد فهمى الجمال	آن تيلر	سلم السنوات	٧٩٩-
عبد الجواد توفيق	ميشيل مكارثى	قضايا فى علم اللغة التطبيقى	٨٠٠-
بإشراف: محسن يوسف	تقرير بولى	نحو مستقبل أفضل	٨٠١-
شرين محمود الرفاعى	ماريا سوليداد	مسلمو غرناطة فى الآداب الأوروبية	٨٠٢-
عزة الخميسى	توماس باترسون	التغيير والتنمية فى القرن العشرين	٨٠٣-
درويش الحلوجى	دانييل ميرفيل-ليجيه وجان بول ويلام	سوسيولوجيا الدين	٨٠٤-
طاهر البربرى	كارلو إيشيجورو	من لا عزاء لهم (رواية)	٨٠٥-
محمود ماجد	ماجدة بركة	الطبقة العليا المتوسطة	٨٠٦-
خيرى نومة	ميريام كوك	يحيى حقى: تشريح مفكر مصرى	٨٠٧-
أحمد محمود	ديفيد دابليو ليش	الشرق الأوسط والولايات المتحدة	٨٠٨-
محمود سيد أحمد	ليو شتراوس وجوزيف كروپسى	تاريخ الفلسفة السياسية (ج١)	٨٠٩-
محمود سيد أحمد	ليو شتراوس وجوزيف كروپسى	تاريخ الفلسفة السياسية (ج٢)	٨١٠-
حسن النعيمى	جوزيف أ. شومبيتر	تاريخ التحليل الاقتصادى (مج٢)	٨١١-
فريد الزاهى	ميشيل مافيزولى	نمل العالم: الصورة والأسلوب فى الحياة الاجتماعية	٨١٢-
نورا أمين	آنى إرنو	لم أخرج من ليلى (رواية)	٨١٣-
آمال الروبى	نافثال لويس	الحياة اليومية فى مصر الرومانية	٨١٤-
مصطفى لبيب عبدالغنى	هـ. أ. ولفسون	فلسفة المتكلمين (مج٢)	٨١٥-
بدر الدين عرودى	فيليب روجيه	العدو الأمريكى	٨١٦-
محمد لطفى جمعة	أفلاطون	ماندة أفلاطون: كلام فى الحب	٨١٧-
ناصر أحمد وياتسى جمال الدين	أندريه ريمون	الحرفيون والتجار فى القرن ١٨ (ج١)	٨١٨-
ناصر أحمد وياتسى جمال الدين	أندريه ريمون	الحرفيون والتجار فى القرن ١٨ (ج٢)	٨١٩-
طانيوس أفندى	وليم شكسبير	هملت (مسرحية) (ميراث الترجمة)	٨٢٠-
عبد العزيز بقوش	نور الدين عبد الرحمن الجامى	هفت بيكر (شعر)	٨٢١-
محمد نور الدين عبد المنعم	نخبة	فن الرباعى (شعر)	٨٢٢-
أحمد شافعى	نخبة	وجه أمريكا الأسود (شعر)	٨٢٣-
ربيع مفتاح	دافيد برتش	لغة الدراما	٨٢٤-
عبد العزيز توفيق جاويد	ياكوب بوكهارت	مصر النهضة فى إيطاليا (ج١) (ميراث الترجمة)	٨٢٥-
عبد العزيز توفيق جاويد	ياكوب بوكهارت	مصر النهضة فى إيطاليا (ج١) (ميراث الترجمة)	٨٢٦-
محمد على فرج	دونالد پ. كول وثريا تركى	امل مطروح البدر والستهلون والنهن بقشون الملائكة	٨٢٧-
رمسيس شحاتة	ألبرت أينشتين	النظرية النسبية (ميراث الترجمة)	٨٢٨-
مجدى عبد الحافظ	إرنست رينان وجمال الدين الأفغانى	مناظرة حول الإسلام والعلم	٨٢٩-
محمد علاء الدين منصور	حسن كريم بور	رق العشق	٨٣٠-
محمد النادى وعطية عاشور	ألبرت أينشتين وليوپولد إنفلد	تطور علم الطبيعة (ميراث الترجمة)	٨٣١-
حسن النعيمى	جوزيف أ. شومبيتر	تاريخ التحليل الاقتصادى (ج٢)	٨٣٢-
محسن الدمرداش	فرنر شميدرس	الفلسفة الألمانية	٨٣٣-
محمد علاء الدين منصور	ذبيح الله صفا	كنز الشعر	٨٣٤-

علاء عزمى	بيتر أوريان	٨٣٥- تشيخوف: حياة فى صور
ممدوح البستاوى	مرثيدس غارثيا	٨٣٦- بين الإسلام والغرب
على فهمى عبدالسلام	ناتاليا فيكو	٨٣٧- عناكب فى المصيدة
لبنى صبرى	نعوم تشومسكى	٨٣٨- فى تفسير مذهب بوش ومقالات أخرى
جمال الجزيرى	ستيوارت سين ويورين فان لون	٨٣٩- أقدم لك: النظرية النقدية
فوزية حسن	جوت هولدا ليسينج	٨٤٠- الخواتم الثلاثة
محمد مصطفى بدوى	وليم شكسبير	٨٤١- هملت: أمير الدانمارك
محمد محمد يونس	فريد الدين العطار	٨٤٢- منظومة مصيبت نامه (مج ٢)
محمد علاء الدين منصور	نخبة	٨٤٣- من روائع القصيد الفارسي
سمير كريم	كريمة كريم	٨٤٤- دراسات فى الفقر والعلة
طلعت الشايب	نيكولاس جويات	٨٤٥- غياب السلام
عادل نجيب بشرى	ألفريد أدلر	٨٤٦- الطبيعة البشرية
أحمد محمود	مايكل ألبرت	٨٤٧- الحياة بعد الرأسالية
عبد الهادى أبو ريده	يوليوس فلهاوزن	٨٤٨- تاريخ الدولة العربية (ميراث الترجمة)
بدر توفيق	وليم شكسبير	٨٤٩- سونيتات شكسبير
جابر عصفور	مقالات مختارة	٨٥٠- الخيال، الأسلوب، الحداثة
يوسف مراد	كلود برنار	٨٥١- الطب التجريبي (ميراث الترجمة)
مصطفى إبراهيم فهمى	ريتشارد دوكنز	٨٥٢- العلم والحقيقة
على إبراهيم منوفى	باسيليو بابون مالدونادو	٨٥٣- السارة فى الشمس: عمارة المدن والمصنوع (مج ١)
على إبراهيم منوفى	باسيليو بابون مالدونادو	٨٥٤- السارة فى الشمس: عمارة المدن والمصنوع (مج ٢)
محمد أحمد حمد	جيرارد ستيم	٨٥٥- فهم الاستعارة فى الأدب
عائشة سويلم	فرانثيسكو ماركيث يانو بيانويا	٨٥٦- القضية الموريسكية من وجهة نظر أخرى
كامل عويد العامرى	أندريه بريتون	٨٥٧- نانجا (رواية)
بيومى قنديل	ثيو هرمانز	٨٥٨- جوهر الترجمة: عبور الحدود الثقافية
مصطفى ماهر	إيف شيميل	٨٥٩- السياسة فى الشرق القديم
عادل صبحى تكلا	فان بملن	٨٦٠- مصر وأوروبا
محمد الخولى	جين سميت	٨٦١- الإسلام والمسلمون فى أمريكا
محسن الدمرداش	أرثور شنييتسلر	٨٦٢- بيفاء الكاكابو
محمد علاء الدين منصور	على أكبر دلفى	٨٦٣- لقاء بالشعراء
عبد الرحيم الرفاعى	دورين إنجرامز	٨٦٤- أوراق فلسطينية
شوقى جلال	تيرى إيجلتون	٨٦٥- فكرة الثقافة
محمد علاء الدين منصور	مجموعة من المؤلفين	٨٦٦- رسائل خمس فى الأفاق والآنفس
صبرى محمد حسن	ديفيد مايلو	٨٦٧- المهمة الاستوائية (رواية)
محمد علاء الدين منصور	ساعد ياقرى ومحمد رضا محمدى	٨٦٨- الشعر الفارسي المعاصر
شوقى جلال	روين دونبار وآخرون	٨٦٩- تطور الثقافة
حمادة إبراهيم	نخبة	٨٧٠- عشر مسرحيات (ج ١)
حمادة إبراهيم	نخبة	٨٧١- عشر مسرحيات (ج ٢)
محسن فرجاني	لاوتسو	٨٧٢- كتاب الطاو

بهاء شاهين	تقرير صادر عن اليونسكو	معلمون لمدارس المستقبل	٨٧٣-
ظهور أحمد	جاويد إقبال	النهر الخالد (مج ١)	٨٧٤-
ظهور أحمد	جاويد إقبال	النهر الخالد (مج ٢)	٨٧٥-
أمانى المنيارى	هنرى جورج فارمر	دراسات فى الموسيقى الشرقية (ج ١)	٨٧٦-
صلاح محجوب	موريتس شتينشيدر	أدب الجدل والدفاع فى العربية	٨٧٧-
صبرى محمد حسن	تشارلز دوتى	ترحال فى صحراء الجزيرة العربية (ج ١، مج ١)	٨٧٨-
صبرى محمد حسن	تشارلز دوتى	ترحال فى صحراء الجزيرة العربية (ج ١، مج ٢)	٨٧٩-
عبد الرحمن حجازى وأمير نبيه	أحمد حسنين بك	الواحات المفقودة	٨٨٠-
سلوى عباس	جلال آل أحمد	المستغيرون : خدمة وخيانة	٨٨١-
إبراهيم الشواربى	حافظ الشيرازى	أغاني شيراز (ج ١) (ميراث الترجمة)	٨٨٢-
إبراهيم الشواربى	حافظ الشيرازى	أغاني شيراز (ج ٢) (ميراث الترجمة)	٨٨٣-
محمد رشدى سالم	باربرا تيزار ومارتن هيوز	تعلم الأطفال الصغار	٨٨٤-
بدر عرويكى	چان بويريار	روح الإرهاب	٨٨٥-
ثائر بيب	لوجلاس روينسون	الترجمة والإمبراطورية	٨٨٦-
محمد علاء الدين منصور	سعدى الشيرازى	غزليات سعدى (شعر)	٨٨٧-
هويدا عزت	مريم جعفرى	أزهار مسلك الليل (رواية)	٨٨٨-
ميخائيل رومان	وليم فوكنر	سارتورس (ميراث الترجمة)	٨٨٩-
الصفصافى أحمد القطورى	مخنومقلى فراغى	منتخبات أشعار فراغى	٨٩٠-
عزة مازن	مارجريت أتوود	مفاوضات مع الموتى	٨٩١-
إسحاق عبید	عزيز سوريال عطية	تاريخ المسيحية الشرقية	٨٩٢-
محمد قدرى عمارة	برتراند راسل	عبادة الإنسان الحر	٨٩٣-
رفعت السيد على	محمد أسد	الطريق إلى مكة	٨٩٤-
يسرى خميس	فريدريش دورينمات	وادی الفوضى (رواية)	٨٩٥-
زين العابدين فؤاد	نخبة	شعر الضفاف الأخرى	٨٩٦-
صبرى محمد حسن	ديفيد جورج هوجارث	اختراق الجزيرة العربية	٨٩٧-
محمود خيال	برويز أمير على	الإسلام والعلم	٨٩٨-
أحمد مختار الجمال	بيتر مارشال	الدبلوماسية الفاعلة	٨٩٩-
جابر عصفور	مقالات مختارة	تيارات نقدية محدثة	٩٠٠-
عبد العزيز حمدى	لى جاو شينج	مختارات من شعر لى جاو شينج	٩٠١-
مروة الفقى	روبرت أرنولد	آلهة مصر القديمة وأساطيرها	٩٠٢-
حسين بيومى	بيل نيكولز	أفلام ومناهج (مج ١)	٩٠٣-
حسين بيومى	بيل نيكولز	أفلام ومناهج (مج ٢)	٩٠٤-
جلال السعيد الحفناوى	ج. ت. جارات	تراث الهند	٩٠٥-
أحمد هويدى	هيربرت بوسه	أسس الحوار فى القرآن	٩٠٦-
فاطمة خليل	فرانسواز چيرو	آرثر.. متعة الحياة (رواية)	٩٠٧-
خالدة حامد	ديفيد كورنر هوى	الحلقة النقدية	٩٠٨-
طلعت الشايب	چووست سمايرز	الفنون والآداب تحت ضغط العولة	٩٠٩-
مى رفعت سلطان	دافيد س. ليندس	بروميثيوس بلا قيود	٩١٠-

عزت عامر	جون جريبين	غبار النجوم	٩١١-
يحيى حقي	روايات مختارة	ترجمات يحيى حقي (ج١) (ميراث الترجمة)	٩١٢-
يحيى حقي	مسرحيات مختارة	ترجمات يحيى حقي (ج٢) (ميراث الترجمة)	٩١٣-
يحيى حقي	ديزموند ستيوارت	ترجمات يحيى حقي (ج٢) (ميراث الترجمة)	٩١٤-
منيرة كروان	روجر چست	المرأة في أثينا: الواقع والقانون	٩١٥-
سامية الجندى وعبدالعظيم حماد	أنور عبد الملك	الجدلية الاجتماعية	٩١٦-
إشراف: أحمد عثمان	نخبة	موسوعة كمبريدج (ج١)	٩١٧-
إشراف: فاطمة موسى	نخبة	موسوعة كمبريدج (ج٢)	٩١٨-
إشراف: رضوى عاشور	نخبة	موسوعة كمبريدج (ج٣)	٩١٩-
فاطمة قنديل	جين جبران و خليل جبران	خليل جبران: حياته وعالمه	٩٢٠-
ثرثا إقبال	أحمدو كوروما	لله الأمر (رواية)	٩٢١-
جمال عبد الرحمن	ميكيل دى إيبالثا	الموريسكيون فى إسبانيا وفى المنفى	٩٢٢-
محمد حرب	ناظم حكمت	ملحمة حرب الاستقلال (شعر)	٩٢٣-
فاطمة عبد الله	كريستيان دى روش نويلكور	حتشيسوت: عظمة وسحر وغموض	٩٢٤-
فاطمة عبد الله	كريستيان دى روش نويلكور	رمسيس الثانى: فرعون المعجزات	٩٢٥-
صبرى محمد حسن	تشارلز دوتى	ترحال فى صحراء الجزيرة العربية (ج١، ج٢)	٩٢٦-
صبرى محمد حسن	تشارلز دوتى	ترحال فى صحراء الجزيرة العربية (ج٢، ج٣)	٩٢٧-
عزت عامر	كيتى فرجسون	سجون الضوء	٩٢٨-
مجدى المليجى	تشارلس داروين	نشأة الإنسان (مج١)	٩٢٩-
مجدى المليجى	تشارلس داروين	نشأة الإنسان (مج٢)	٩٣٠-
مجدى المليجى	تشارلس داروين	نشأة الإنسان (مج٣)	٩٣١-
إبراهيم الشواربى	رشيد الدين العمري	حنائق السمر فى مفاصل الشعر (ميراث الترجمة)	٩٣٢-
على منوفى	كارلوس بوسونيو	اللاعقلانية الشعرية	٩٣٣-
طلعت الشايب	تشارلز لارسون	محنة الكاتب الأفريقى	٩٣٤-
علا عادل	فولكر جيبهارت	تاريخ الفن الألمانى	٩٣٥-
أحمد فوزى عبد الحميد	إد ريجيس	بيولوجيا الجحيم	٩٣٦-
عبدالحى سالم	أحمد ندالو	هيا نحكى (قصص أطفال)	٩٣٧-
سعيد العليمى	بيير بورديو	الأنطولوجيا السياسية عند مارتى مييجر	٩٣٨-
أحمد مستجير	ستيفن چونسون	سجن العقل	٩٣٩-
علاء على زين العابدين	مجموعة مقالات	اليابان الحديثة: قضايا وآراء	٩٤٠-
صبرى محمد حسن	أى كوينى أرماء	الجماليات لم يولدن بعد	٩٤١-
وجيه سمعان عبد المسيح	إريك هويسبوم	القرن الجديد	٩٤٢-
محمد عبد الواحد	مختارات من القصص الأفريقية	لقاء فى الظلام	٩٤٣-
سمير جريس	پاتريك زوسكيند	الكونتراباص	٩٤٤-
ثرثا توفيق	جان چاك روسو	أحلام بقطه جوال منفرد (ميراث الترجمة)	٩٤٥-
محمد مهدى قناوى	ميشيل ليريس	الزار ومظاهره المسرحية فى إثيوبيا	٩٤٦-
محمد قدرى عمارة	برتراند راسل	ما وراء المعنى والحقيقة	٩٤٧-
فريد چورچ بودى	رونالد أوليفر وأنتونى أتمور	أفريقيا منذ عام ١٨٠٠	٩٤٨-

٩٤٩-	مقبرة الصدا	أندريه فيش .	نافع معلا
٩٥٠-	فى علم الكتابة	چاك ديريدا	منى طلبة وأنور مغيث
٩٥١-	الاتهام (رواية)	فريدريش دورينمات	عماد حسن بكر
٩٥٢-	العبد ومسرحيات أخرى	أميرى بركة	تعيمة عبد الجواد
٩٥٣-	مختارات من الشعر الإسباني (ج٢)	نخبة من الشعراء	على عبد الرؤوف البمبى
٩٥٤-	الاصول الاجتماعية لميلبة الترسمة فى عهد محمد على	فرد لوسون	عنان الشهاوى
٩٥٥-	الطب والأطباء	سيلفيا شيفولو	ماجدة أباطة
٩٥٦-	نعم، ليست لدينا نيوترونات	أ. ك. ديونى	سمير حنا صادق

طبع بالهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية

---

رقم الإيداع ٢٣٥٥ / ٢٠٠٦